МЕЖДУНАРОДНАЯ АССОЦИАЦИЯ ЛАНДШАФТНОЙ ЭКОЛОГИИ
РОССИЙСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ МЕЖДУНАРОДНОЙ АССОЦИАЦИИ ЛАНДШАФТНОЙ ЭКОЛОГИИ
ФГАОУ ВО «КРЫМСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»,
ТАВРИЧЕСКАЯ АКАДЕМИЯ
КАФЕДРА ФИЗИЧЕСКОЙ ГЕОГРАФИИ, ОКЕАНОЛОГИИ И ЛАНДШАФТОВЕДЕНИЯ
КРЫМСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЛАНДШАФТНЫЙ ЦЕНТР ФГАОУ ВО «КФУ ИМЕНИ В.И.ВЕРНАДСКОГО»
КРЫМСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РУССКОГО ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА
КРЫМСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ ОБЩЕСТВА ПОЧВОВЕДОВ ИМ. В.В. ДОКУЧАЕВА
ФГБУН «КАРАДАГСКАЯ НАУЧНАЯ СТАНЦИЯ ИМ. Т.И. ВЯЗЕМСКОГО – ПРИРОДНЫЙ ЗАПОВЕДНИК РАН»

ЛАНДШАФТНАЯ ГЕОГРАФИЯ В XXI ВЕКЕ

Материалы Международной научной конференции

«Третьи ландшафтно-экологические чтения,

посвященные 100-летию со дня рождения Г.Е. Гришанкова»

Симферополь, 11-14 сентября 2018 г.

Симферополь
ИТ «АРИАЛ»
2018

УДК 911.52
ББК 26.82
Л 22

Посвящается
столетию со дня рождения выдающегося географа-ландшафтоведа Г.Е. Гришанкова
и столетию ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского».

Редакционная коллегия:
Позаченюк Е.А., Петлюкова Е.А., Табунщик В.А.

Компьютерная верстка: Петлюкова Е.А.

Проведение конференции и публикация материалов осуществлены
при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований
(проект №18-05-20077)

Л 22 **Ландшафтная география в XXI веке** : материалы международной научной конференции «Третьи ландшафтно-экологические чтения, посвященные 100-летию со дня рождения Г.Е. Гришанкова», Симферополь, 11-14 сентября, 2018 г./ ред.: Е.А. Позаченюк [и др.]. – Симферополь : ИТ «АРИАЛ», 2018. – 520 с.
ISBN 978-5-907032-07-1

Настоящий сборник включает материалы Международной научной конференции «Третьи ландшафтно-экологические чтения «Ландшафтная география в XXI веке»», посвященные 100-летию со дня рождения Г. Е. Гришанкова и столетию Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского.

В сборнике рассматриваются вопросы теории и методологии ландшафтоведения и ландшафтной экологии; пространственно-временной организации ландшафтов; геохимии и геофизики ландшафтов; ландшафтного картографирования и моделирования; устойчивого развития регионов, а также проблемы современных ландшафтов регионов и проблемы и перспективы развития образования в области физической географии и ландшафтоведения. Раскрываются современные методы ландшафтных и ландшафтно-экологических исследований, а также перспективы ландшафтной политики и управления ландшафтами.

В конференции участвовало около 300 человек: видные географы России и представители географической науки из 28 зарубежных стран.

Материалы могут быть интересны географам, геоэкологам и экологам, специалистам смежных дисциплин, а также сотрудникам практических организаций, занимающихся вопросами рациональной организации, оптимизации и устойчивого развития природной среды, педагогам средней и высшей школы.

УДК 911.52
ББК 26.82

Научное издание

ЛАНДШАФТНАЯ ГЕОГРАФИЯ В XXI ВЕКЕ

Материалы Международной научной конференции «Третьи ландшафтно-экологические чтения, посвященные 100-летию со дня рождения Г.Е. Гришанкова»

Симферополь, 11-14 сентября 2018 г.

Редакционная коллегия: *Позаченюк Е.А., Петлюкова Е.А., Табунщик В.А.*
Компьютерная верстка: *Петлюкова Е.А.*

Формат 60x84/8. Усл. печ. л. 60,45. Тираж 300 экз.

ИЗДАТЕЛЬСТВО ТИПОГРАФИЯ «АРИАЛ».
295015, Республика Крым, г. Симферополь, ул. Севастопольская, 31-а/2,
тел.: +7 978 71 72 901, e-mail: it.arial@yandex.ru, www.arial.3652.ru

Отпечатано с оригинал-макета в типографии ИП Бражникова Д.А.
295053, Республика Крым, г. Симферополь, ул. Оленчука, 63,
тел. +7 978 71 72 902, e-mail: braznikov@mail.ru

© ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского», 2018
© ИТ «АРИАЛ», 2018

ISBN 978-5-907032-07-1

СОДЕРЖАНИЕ

Christine Fürst GREETING	12
Сударенков В.В. ПРИВЕТСТВИЕ	13
Позаченюк Е.А. ГРИШАНКОВ ГРИГОРИЙ ЕВДОКИМОВИЧ	15
ДОКЛАДЫ НА ПЛЕНАРНОМ ЗАСЕДАНИИ	
Боков В.А. О ЗЕМЛЕВЕДЧЕСКИХ ИДЕЯХ Г.Е.ГРИШАНКОВА	18
Ганзей К.С., Киселёва А.Г., Родникова И.М., Пшеничникова Н.Ф. ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ОСТРОВНЫХ ГЕОСИСТЕМ ЗАЛИВА ПЕТРА ВЕЛИКОГО (ПРИМОРСКИЙ КРАЙ, РОССИЯ)	21
Голубева Е.И., Король Т.О. АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ	23
Грищенкова Н.Д., Гагина Н.В., Власов Б.П., Бакарасов В.А. ОСОБЕННОСТИ АНТРОПОГЕННОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ЛАНДШАФТОВ И ОЗЕРНЫХ ГЕОСИСТЕМ БЕЛОРУССКОГО ПООЗЕРЬЯ	26
Дьяконов К.Н. ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ КАТЕНЫ ГЕОСИСТЕМ УРОВНЯ	29
Колесников Р.А., Макеев В.М., Романова Е.Н. ВЫЯВЛЕНИЕ И ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ ОБЪЕКТОВ НАКОПЛЕННОГО ВРЕДА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ ОСТРОВОВ РОССИЙСКОЙ АРКТИКИ (НА ПРИМЕРЕ ОСТРОВА ВИЛЬКИЦКОГО)	34
Котлов И.П., Горбунов Р.В., Фам Маи Фыонг, Дин Ву Ан Ту БЕСПИЛОТНАЯ АЭРОФОТОСЪЕМКА ДЛЯ ЗАДАЧ КРУПНОМАСШТАБНОГО ЛАНДШАФТНОГО КАРТОГРАФИРОВАНИЯ В ГОРНЫХ ТРОПИЧЕСКИХ ЛЕСАХ ВЬЕТНАМА	36
Кочуров Б.И., Ивашкина И.В. УРБОЭКОДИАГНОСТИКА И РАЗВИВАЮЩАЯСЯ УСТОЙЧИВОСТЬ ЛАНДШАФТОВ В ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВЕ	40
Линник В.Г. ЛАНДШАФТНЫЕ МЕТОДЫ В РАДИОЭКОЛОГИИ	43
Мамедов Т.С., Гюльмамедова Ш.А. ИНСТИТУТ ДЕНДРОЛОГИИ – ЛАНДШАФТНОЕ БОГАТСТВО АПШЕРОНА	45
Пашков С.В. АГРОГЕННАЯ ДЕГРАДАЦИЯ ЮЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА	50
Позаченюк Е.А. ИДЕИ Г.Е. ГРИШАНКОВА В ГЕОГРАФИИ	54
Пшеничников Б.Ф., Лящевская М.С., Пшеничникова Н.Ф. ПОЛИГЕНЕТИЧНЫЕ БУРОЗЕМЫ КАК ОТРАЖЕНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОЙ ДИНАМИКИ ЛАНДШАФТОВ ПРИБРЕЖНО-ОСТРОВНОЙ ЗОНЫ ЗАЛИВА ПЕТРА ВЕЛИКОГО (ЯПОНСКОЕ МОРЕ, РОССИЯ)	57
Рафикова Ю.С., Семенова И.Н., Хасанова Р.Ф., Суюндуков Я.Т. ТРАНСФОРМАЦИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В ПРИРОДНО-ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ ГОРНОРУДНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ЗАУРАЛЬСКОЙ ЗОНЫ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН	60
Ретеюм А.Ю. ДЕСЯТЬ ПРОБЛЕМ ЛАНДШАФТНОЙ ГЕОГРАФИИ	62
Семенов Ю.М., Семенов М.Ю., Снытко В.А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛАНДШАФТНО-ГЕОХИМИЧЕСКИХ ПРИНЦИПОВ В КЛАССИФИКАЦИИ ГЕОСИСТЕМ И ИХ КОМПОНЕНТОВ	65

3

Сивков В.В., Гущин А.В., Александронец Ю.А. ПОДВОДНЫЕ ЛАНДШАФТЫ В РАЙОНЕ МЫСА ТАРАН (ЮГО-ВОСТОЧНАЯ ЧАСТЬ БАЛТИЙСКОГО МОРЯ)	67
Старожилов В.Т. КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МЕТОДОЛОГИЯ ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УЗЛОВЫХ СТРУКТУР ОСВОЕНИЯ РЕГИОНОВ ТИХООКЕАНСКОГО ЛАНДШАФТНОГО ПОЯСА ЛАНДШАФТНОЙ СФЕРЫ	70
Хорошев А.В. ПРОПОРЦИИ УГОДИЙ И КАТЕНАРНАЯ СТРУКТУРА РЕЧНОГО БАССЕЙНА КАК ОСНОВАНИЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КАРКАСА	75
Черных Д.В. ПРОВИНЦИАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ДОЛИННЫХ И КОТЛОВИННЫХ ЛАНДШАФТОВ РУССКОГО АЛТАЯ КАК ИНДИКАТОРОВ ПРОШЛЫХ И СОВРЕМЕННЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ	77
Elizbarashvili N. LANDSCAPE – ECOLOGICAL BASIS OF LANDSCAPE PLANNING	79
Pham Mai Phuong AN ESTIMATION OF NATURAL LANDSCAPES APPROPRIATENESS FOR CASHEW TREES CULTIVATION AS A MEASURE FOR SUSTAINABLE SOCIAL DEVELOPMENT IN BUFFER ZONE OF HON BA, NATURE RESERVE, KHANH HOA PROVINCE, VIET NAM	84
Sambuu Gantumur OIL POLLUTION OF SOILS IN ULAANBAATAR CITY	88
Tanja Mišlicki Tomić, Vukosava Čolić, Aleksandra Petrašević MANAGEMENT OF PROTECTED AREAS - AT THE EXAMPLE OF THE REPUBLIC OF SRPSKA	90
СЕКЦИЯ 1. «ТЕОРИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ ЛАНДШАФТОВЕДЕНИЯ И ЛАНДШАФТНОЙ ЭКОЛОГИИ»	
Арешин А.В., Ефимов О.Е. ПОЧВЕННО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПАМЯТНИКИ ПРИРОДЫ – МЁРТВАЯ КУЛЬТУРА ИЛИ ЖИВАЯ НАУКА?	91
Варшанина Т.П., Шехов З.А., Штельмах Е.В., Гетманский М.Ю. ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ ЛАНДШАФТОВЕДЕНИЯ	95
Гаврилкина С.А., Зелепукина Е.С., Пряхина Г.В. ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ ИЗУЧЕНИЯ ДИНАМИКИ ТАЁЖНЫХ ГЕОСИСТЕМ (НА ПРИМЕРЕ ЗАПАДНОГО САЯНА)	98
Горбунов А.С., Быковская О.П. СТРУКТУРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСОТНО-ЛАНДШАФТНЫХ КОМПЛЕКСОВ СРЕДНЕРУССКОЙ ЛЕСОСТЕПИ	101
Долгова В.О. ФОРМИРОВАНИЕ КУЛЬТУРНОГО ЛАНДШАФТА В ПРОЦЕССЕ ЭВОЛЮЦИИ	104
Кюль Е.В. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОЦЕНКИ ВЛИЯНИЯ ОПАСНЫХ ПРИРОДНЫХ ПРОЦЕССОВ НА ГОРНЫЕ ЛАНДШАФТЫ	107
Лазарева И.В., Мельникова Г.Л., Говоров С.В. ИДЕИ В.И. ВЕРНАДСКОГО КАК ЯДРО НАУЧНЫХ ПРОГРАММ ОРГАНИЗАЦИИ ЛАНДШАФТНЫХ ЦЕНТРОВ В УСЛОВИЯХ УРБАНИЗАЦИИ	111
Махинова А.Ф., Махинов А.Н., Лю Шугуан ВЛИЯНИЕ НАВОДНЕНИЙ НА ГЕОХИМИЮ ПОЙМЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ В ДОЛИНАХ РЕК ВОСТОЧНОЙ АЗИИ (НА ПРИМЕРЕ РЕК АМУР И ЯНЦЗЫ)	115
Мкртчян А.С. ФОРМАЛИЗАЦИЯ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ОТНОШЕНИЙ В ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОМ АНАЛИЗЕ	118
Паранина А.Н., Паранин Р.В. САКРАЛЬНЫЙ ЛАНДШАФТ В СИСТЕМЕ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ	121
Старожилов В.Т., Тананаев И.Г., Дилева А.А., Кудрявцев А.А. ПРАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ЛАНДШАФТНОГО ПОДХОДА В ИЗУЧЕНИИ РАДИОЭКОЛОГИИ ТИХООКЕАНСКОГО ЛАНДШАФТНОГО ПОЯСА РОССИИ (ВКЛЮЧАЯ О. РУССКИЙ)	125

Старожилов В.Т. ПРАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ МЕТОДА ЛАНДШАФТНЫХ УЗЛОВЫХ СТРУКТУР ОСВОЕНИЯ РЕГИОНОВ	128
Судоргин Н.Г. КОМПЛЕКСНЫЕ ЛАНДШАФТНЫЕ ОБЪЕКТЫ, ВКЛЮЧАЮЩИЕ ПРИРОДНЫЕ И ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНЫЕ КОМПОНЕНТЫ КАК НАПРАВЛЕНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МЕЖДУНАРОДНЫХ ЛАНДШАФТНЫХ ЦЕНТРОВ НА ЮГЕ РОССИИ	132
Чекмарева Е.А. ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ВОДОСБОРНОГО БАССЕЙНА ВЕРХНЕЙ ВОЛГИ (В ПРЕДЕЛАХ ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ)	134
Шеховцов А. И., Сизых А. П. ЗОНАЛЬНОСТЬ, МЕЖЗОНАЛЬНОСТЬ, МЕЖВЫСОТНАЯ ПОЯСНОСТЬ И ЭКСТРАЗОНАЛЬНОСТЬ В СТРУКТУРЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ГЕОСИСТЕМ БАЙКАЛЬСКОГО РЕГИОНА	137
СЕКЦИЯ 2. «ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЛАНДШАФТОВ, ТЕНДЕНЦИИ ЕЕ ИЗМЕНЕНИЙ»	
Атаев З.В. ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННА́Я ОРГАНИЗАЦИЯ ЛАНДШАФТОВ КОНТАКТНОЙ ГОРНО-РАВНИННОЙ ПОЛОСЫ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО КАВКАЗА	140
Баева Ю.И. ВЛИЯНИЕ ЗАЛЕЖНОЙ СУКЦЕССИИ НА СВОЙСТВА ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА	143
Виноградова О.Л. ЭВОЛЮЦИЯ ЛАНДШАФТНОЙ СТРУКТУРЫ ТЕРРИТОРИИ КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ В РЕЗУЛЬТАТЕ ИЗМЕНЕНИЯ СИСТЕМЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ	146
Гакаев Р.А. ГОРНО-ЛУГОВЫЕ ЛАНДШАФТЫ ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ И ОСОБЕННОСТИ ИХ РАСПРОСТРАНЕНИЯ	149
Жигулина Е.В., Шмыков В.И. ОСОБЕННОСТИ ЛАНДШАФТНОЙ СТРУКТУРЫ РЕЧНЫХ БАССЕЙНОВ МАЛЫХ ПОРЯДКОВ ВЕРХНЕГО ДОНА	151
Жуйкова И.А. ЛАНДШАФТЫ ВЯТСКОГО КРАЯ В ГОЛОЦЕНЕ	153
Занозин В.В., Бармин А.Н., Занозин В.В. ОСОБЕННОСТИ МОРФОЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ЛАНДШАФТА ДЕЛЬТЫ ВОЛГИ	156
Клименко Д.Е., Ескин В.М. МАКСИМАЛЬНЫЙ СТОК РЕК КРЫМСКОГО ПОЛУОСТРОВА И МЕТОДИКА ЕГО РАСЧЕТА	158
Королькова Е.Э. ГЕОСИСТЕМЫ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ПРИБАЙКАЛЬЯ	165
Кузавкова З.О., Коновалова Т.И. ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ГЕОСИСТЕМ БАЙКАЛЬСКОЙ РИФТОВОЙ ЗОНЫ (НА ПРИМЕРЕ ЗАПАДНОГО МАКРОСКЛОНА БАРГУЗИНСКОГО ХРЕБТА)	168
Кюль Е.В. ТЕНДЕНЦИИ ИЗМЕНЕНИЯ ГОРНЫХ ЛАНДШАФТОВ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ СНЕЖНЫХ ЛАВИН	171
Лончаков С., Лончакова О. ЛАНДШАФТ И КЛИМАТ	175
Малашина М.С., Ергина Е.И. ИСТОРИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ ГЕРАКЛЕЙСКОГО ПОЛУОСТРОВА	178
Махинов А.Н., Махинова А.Ф. ЭВОЛЮЦИЯ ПОЙМЕНЫХ ЛАНДШАФТОВ В НИЖНЕМ ТЕЧЕНИИ РЕКИ АМУР	180
Резчикова О.Н., Лукьянова Н.Л., Спасовский Ю.Н. КАРТИРОВАНИЕ И НАТУРНОЕ ИЗУЧЕНИЕ СОСТОЯНИЯ ВЕРХНЕЙ ГРАНИЦЫ ЛЕСА ЛАГОНАКСКОГО НАГОРЬЯ КАВКАЗСКОГО ЗАПОВЕДНИКА	182
Скрыльник Г.П. ПРОСТРАНСТВО-ВРЕМЯ В РАЗВИТИИ ГЕОСИСТЕМ И ПРИРОДНЫЕ РИСКИ НА ЮГЕ РОССИЙСКОГО ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА	185

Филандышева Л.Б., Ромашова Т.В. ТЕНДЕНЦИИ ИЗМЕНЕНИЯ СЕЗОННЫХ РИТМОВ КЛИМАТА И УСЛОВИЙ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЛАНДШАФТОВ В ПОДТАЙГЕ ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ РАВНИНЫ	189
Чередько Н.Н., Тартаковский В.А., Крутиков В.А., Волков Ю.В. ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ЛАНДШАФТНОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ НА ОСНОВЕ СВОЙСТВА СИНХРОННОСТИ ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ	192
СЕКЦИЯ 3. «СОВРЕМЕННЫЕ ЛАНДШАФТЫ РЕГИОНОВ»	
Агаркова-Лях И.В., Лях А.М. ТЕХНОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ЛАНДШАФТОВ ЮЖНОГО БЕРЕГА КРЫМА (НА ПРИМЕРЕ ОКРЕСТНОСТЕЙ БАЛАКЛАВЫ)	195
Андроханов В.А. ОЦЕНКА СОВРЕМЕННОГО ПОЧВЕННО-ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ТЕХНОГЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ КУЗБАССА	198
Бухарова Е.В., Седых С.А., Биличенко И.Н., Лужкова Н.М. РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ЛАНДШАФТОВ ЧИВЫРКУЙСКОГО ПЛОСКОГОРЬЯ (ЗАБАЙКАЛЬСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПАРК)	201
Голубчиков Ю.Н. ЛАНДШАФТОТЕРАПИЯ	204
Горичев Ю.П. ВЫСОТНАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ЛАНДШАФТОВ НА ЗАПАДНОМ СКЛОНЕ ЮЖНОГО УРАЛА	206
Кудрянь Е.А. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ЛАНДШАФТОВ ТЕРРИТОРИИ РАЙОНА КРАСНОГВАРДЕЙСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ КРЫМ	208
Мажитова Г.З. РЕКРЕАЦИОННАЯ ОЦЕНКА ЛАНДШАФТОВ СЕВЕРО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ	212
Романова Е.А. СОВРЕМЕННЫЕ ЛАНДШАФТЫ БАЛТИЙСКОГО РЕГИОНА	215
Скребец Г.Н., Довгаль Е.О. СОВРЕМЕННЫЕ ЛАНДШАФТЫ СЕВЕРНОГО СКЛОНА МАССИВА КАРАБИ-ЯЙЛА	217
Суханова Н.И., Зубкова Т.А. ГЛУБИННЫЙ ВОДОРОДНЫЙ ФЛЮИД КАК ФАКТОР ЛАНДШАФТООБРАЗОВАНИЯ	221
Сухоруков А.Н. САКРАЛЬНАЯ ГЕОГРАФИЯ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ	225
Шубницина Е.И. ЛАНДШАФТНОЕ РАЗНООБРАЗИЕ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «ЮГЫД ВА» (РЕСПУБЛИКА КОМИ)	228
СЕКЦИЯ 4. «ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ РЕГИОНОВ»	
Азизов Ш.К. СТРУКТУРНО-ДИНАМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЛАНДШАФТОВ ШАМАХИНСКОГО ПРИРОДНОГО РАЙОНА	232
Антонов С.И., Костомаха В.А., Судакова Н.Г. ОЦЕНКА ФАКТОРОВ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ МОРФОЛИТОГЕННОЙ ОСНОВЫ ЛАНДШАФТОВ В БАССЕЙНЕ ВЕРХНЕЙ ВОЛГИ И ОКИ	234
Атаев З.В. ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ЛАНДШАФТОВ БАССЕЙНА РЕКИ САМУР НА ВОСТОЧНОМ КАВКАЗЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ОПТИМИЗАЦИИ СЕТИ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ	237
Барышников В.И. ЛАНДШАФТЫ ЮЖНОГО ПРИУРАЛЬЯ	241
Биличенко И.Н. РОЛЬ ПИРОГЕННОГО ФАКТОРА В ФОРМИРОВАНИИ ЛАНДШАФТНОЙ СТРУКТУРЫ БАЙКАЛЬСКОЙ ПРИРОДНОЙ ТЕРРИТОРИИ	244

Вакурова М. Ф. СОСТОЯНИЕ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ РЕДКИХ ВИДОВ ЭФЕМЕРОИДОВ НА УЧАСТКЕ КРАСНОПАРТИЗАНСКИЙ ЗАПОВЕДНИКА «РОСТОВСКИЙ»	247
Валов М.В., Бармин А.Н., Ерошкина О.С., Сутырина Е.Н. ВЛИЯНИЕ ФЛУКТУАЦИОННЫХ СМЕН ГИДРОТЕРМИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА ДИНАМИКУ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА ОСОБО ДОЛГОПОЕМНЫХ УРОЧИЩ ДЕЛЬТЫ Р. ВОЛГИ	251
Варченко Л.И. НАИБОЛЕЕ ЗНАЧИТЕЛЬНЫЕ ОСТРОВА ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО МОРСКОГО ЗАПОВЕДНИКА	255
Гагарина О.В. РОДНИКИ – КАК ЭЛЕМЕНТЫ ЛАНДШАФТА Г. ИЖЕВСКА	258
Глухова Е.В. ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ НА ТЕРСКОМ ПОБЕРЕЖЬЕ БЕЛОГО МОРЯ	262
Гурьевских О.Ю. ЛАНДШАФТНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ КАК КОМПОНЕНТ РЕГИОНАЛЬНОЙ ПОЛИТИКИ	264
Ергина Е.И. СПЕЦИФИКА СОВРЕМЕННОГО ПОЧВООБРАЗОВАНИЯ В ТЕХНОГЕННЫХ ЛАНДШАФТАХ КРЫМА	267
Жук В.О., Ергина Е.И. ПРОЯВЛЕНИЕ ОПАСНЫХ И СТИХИЙНЫХ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ В ЛАНДШАФТАХ КРЫМА	270
Знаменская Т.И., Солодянкина С.В., Вантеева Ю.В., Евстропьева О.В. ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ТЕРРИТОРИИ ПРИОЛЬХОНЬЯ	273
Иванова Н.Ю., Ергина Е.И. БИОКЛИМАТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ РАВНИННОГО КРЫМА	276
Ключкина А.А., Прокопов Г.А. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ОЦЕНКИ И АНАЛИЗА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЛАНДШАФТОВ ЛАНДШАФТНО-РЕКРЕАЦИОННОГО ПАРКА «ЛИСЬЯ БУХТА - ЭЧКИДАГ»	280
Королева Е.Г., Каширина Е.С., Голубева Е.И. БИОГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ В ИЗУЧЕНИИ БИОЛОГИЧЕСКОГО И ЛАНДШАФТНОГО РАЗНООБРАЗИЯ КРЫМА	283
Кюль Е.В. ФОРМИРОВАНИЕ ЗОН ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ СИТУАЦИЙ ПРИ СХОДЕ КАТАСТРОФИЧЕСКИХ СЕЛЕЙ	285
Лопатина Д.Н. СОДЕРЖАНИЕ ОСНОВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ РАСТЕНИЙ В ПОЧВАХ БАССЕЙНА РЕКИ ОСА (ИРКУТСКАЯ ОБЛАСТЬ)	293
Лукашова О.П. ДИНАМИКА ИЗМЕНЧИВОСТИ ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ТЕРРИТОРИИ КАК ФАКТОР УСТОЙЧИВОСТИ ЛАНДШАФТОВ ЛЕСОСТЕПИ (НА ПРИМЕРЕ КУРСКОЙ ОБЛАСТИ)	296
Опекунова М. Ю., Биличенко И. Н., Голубцов В. А., Тухта С. А. ДИНАМИКА ПОЙМЕННО-РУСЛОВЫХ КОМПЛЕКСОВ РЕК ВЕРХНЕГО ПРИАНГАРЬЯ	298
Пурэвхуу Энхманлай, Найдан Батсух ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ БАССЕЙНА Р. ХУНХРУУ-ГОЛ (СЕВЕРНАЯ МОНГОЛИЯ)	302
Терентьев А.С. ВИДОВОЕ БОГАТСТВО ЗООБЕНТОСА ДЖАРЫЛГАЧСКОГО ЗАЛИВА ЧЕРНОГО МОРЯ	304
Хромых В.С. ТИПОЛОГИЯ ПОЙМЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ МОГОЧИНСКОГО УЧАСТКА ПОЙМЫ Р. ОБИ И ПУТИ ИХ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ	308
Церенова М.П. ЛАНДШАФТНЫЕ И КЛИМАТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ Г.ТУАПСЕ И ТУАПСИНСКОГО РАЙОНА	309
Черных Н.А., Баева Ю.И. ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ МИКРОБНЫХ СООБЩЕСТВ В НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЧВАХ	312

СЕКЦИЯ 5. «ГЕОХИМИЯ И ГЕОФИЗИКА ЛАНДШАФТА»

Дреева Ф.Р., Реутова Н.В., Реутова Т.В., Хутуев А.М. МИКРОЭЛЕМЕНТЫ В ПРИРОДНЫХ ВОДАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО КАВКАЗА ОТ ВЫСОКОГОРНОЙ ДО НИЗКОГОРНОЙ ЗОНЫ	315
Дубровина И.А., Юркевич М.Г., Сидорова В.А. СОДЕРЖАНИЕ ОСНОВНЫХ БИОГЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В АГРОЛАНДШАФТАХ ТАЕЖНОЙ ЗОНЫ	318
Кудлаенко Д. П. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ГЕОХИМИЯ ЭЛЕМЕНТОВ-БИОФИЛОВ В ПОЧВАХ И РАСТЕНИЯХ ТЮМЕНСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗАКАЗНИКА	320
Никитина И.А. МИГРАЦИЯ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ В ВОДНЫХ ОБЪЕКТАХ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «АНЮЙСКИЙ»	324
Реутова Т.В., Дреева Ф.Р., Реутова Н.В., Хутуев А.М. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ВЫСОКОГОРНЫХ ЛАНДШАФТАХ ПОД ВЛИЯНИЕМ ПОЧВООБРАЗУЮЩИХ ПРОЦЕССОВ	328
Самонова О.А. ЛАТЕРАЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКИХ ФРАКЦИЯХ ПОЧВ БАЛОЧНОЙ СИСТЕМЫ В ЛЕСНОЙ ЗОНЕ	331
Семакина А.В., Рубцова И.Ю. ГЕОХИМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АЭРОГЕННОЙ МИГРАЦИИ ПОЛЮТАНТОВ В ПРЕДЕЛАХ УРБАНИСТИЧЕСКИХ ЛАНДШАФТОВ	334
Шарипов Л. Р. ОЦЕНКА ОБЪЕМОВ ЭМИССИЙ МЕТАНА ОТ БОЛОТ НИЗИННОГО ТИПА	336

СЕКЦИЯ 6. «КАРТОГРАФИРОВАНИЕ И МОДЕЛИРОВАНИЕ»

Бибаева А.Ю. КАРТОГРАФИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЛАНДШАФТНОЙ СТРУКТУРЫ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ПРИМОРСКОГО ХРЕБТА (ЗАПАДНОЕ ПОБЕРЕЖЬЕ ОЗ. БАЙКАЛ)	340
Болотов А. Г., Шеин Е. В., Белолюбцев А. И. РАСПРЕДЕЛЕННАЯ СИСТЕМА СБОРА ДАННЫХ В ЛАНДШАФТНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ	343
Бочарников В.Н. ГЕОИНФОРМАЦИОННОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ СТЕПЕНИ СОХРАННОСТИ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ В РЕГИОНАХ РОССИИ	345
Глебко К.В. ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА ARCGIS ДЛЯ ГЕОИНФОРМАЦИОННОГО КАРТОГРАФИРОВАНИЯ ЛАНДШАФТОВ	349
Дорохов Д.В., Дорохова Е.В. АБИОТИЧЕСКИЙ ПОДХОД К КРУПНОМАСШТАБНОМУ КАРТИРОВАНИЮ СУБАКВАЛЬНЫХ ЛАНДШАФТОВ ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ БАЛТИЙСКОГО МОРЯ	352
Истомина Е.А. МЕТОДИКА ГЕОИНФОРМАЦИОННОГО КАРТОГРАФИРОВАНИЯ ЛАНДШАФТОВ (НА ПРИМЕРЕ МОНДИНСКОЙ КОТЛОВИНЫ)	355
Кюль Е.В. МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КАРТОГРАФИРОВАНИЯ ЛАНДШАФТОВ С УЧЁТОМ ОПАСНЫХ ПРИРОДНЫХ ПРОЦЕССОВ	357
Лысанова Г.И., Семенов Ю.М. КАРТОГРАФИРОВАНИЕ ГЕОСИСТЕМ КАК ОСНОВА АГРОЛАНДШАФТНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ	361
Маркова О.И., Масленникова В.В. КАРТА «ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ КРЫМА» В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ АТЛАСЕ РОССИИ	363
Мюльгаузен Д.С., Панкратова Л.А., Чистяков К.В. ЛАНДШАФТНОЕ РАЗНООБРАЗИЕ И ТИПОЛОГИЯ ГЕОКОМПЛЕКСОВ ОКРЕСТНОСТЕЙ ПГТ. НИКЕЛЬ	367

Седых С.А. СОВРЕМЕННОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ ГЕОСИСТЕМ БАЙКАЛЬСКОГО РЕГИОНА В РАЗНЫХ МАСШТАБАХ	369
Сизов О.С., Шакуров Э.С. ПОДХОДЫ К МОДЕРНИЗАЦИИ МЕТОДИКИ ЛАНДШАФТНОГО КАРТОГРАФИРОВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ ОСТРОВА БЕЛЫЙ (КАРСКОЕ МОРЕ)	373
Софронов А.П. ГИС-КАРТОГРАФИРОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ГЕОСИСТЕМ КОТЛОВИН СЕВЕРНОГО ПРИБАЙКАЛЬЯ	376
Табунщик В.А., Петлюкова Е.А. ЗНАЧЕНИЯ NDVI В ФЕВРАЛЕ-МАЕ 2017 ГОДА НА ТЕРРИТОРИИ РАЗДОЛЬНЕНСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ КРЫМ (ПО ДАННЫМ СПУТНИКОВЫХ СНИМКОВ SENTINEL-2)	379
Чубик Д.С. ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТЕРРИТОРИИ ЗАПОВЕДНИКА «ЮГАНСКИЙ» (ХАНТЫ-МАНСИЙСКИЙ АВТОНОМНЫЙ ОКРУГ - ЮГРА)	381
Яковенко И.М. КАРТОГРАФИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЛАНДШАФТНЫХ РЕСУРСОВ ТУРИЗМА В РЕГИОНЕ	384

СЕКЦИЯ 7. «УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ РЕГИОНОВ»

Балязин И.В. ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ СТЕПНЫХ ГЕОСИСТЕМ ЮЖНО-МИНУСИНСКОЙ КОТЛОВИНЫ НА ПРИМЕРЕ КОЙБАЛЬСКОЙ СТЕПИ	388
Бурмакина Е.В., Малосилкина М.С., Берлякова А.В. ОПЫТ ОРГАНИЗАЦИИ ЛЕТНЕЙ ЗАНЯТОСТИ ПОДРОСТКОВ В РАМКАХ ГОРОДСКОГО ПРОЕКТА «ЛЕТО В КРАСНОЯРСКЕ»	391
Гакаев Р.А. УСЛОВИЯ РАЗВИТИЯ ЛАНДШАФТОВ И ЛАНДШАФТНО-ОПОЛЗНЕВЫХ ЗОН ИТУМ-КАЛИНСКОЙ МЕЖГОРНОЙ КОТЛОВИНЫ	393
Зайцев А.Б. АНАЛИЗ И ПЕРСПЕКТИВЫ СИСТЕМЫ РАССЕЛЕНИЯ КРЫМА В СООТВЕТСВИИ СО СВОЙСТВАМИ ЕГО ЛАНДШАФТОВ	396
Зубкова Т.А., Суханова Н.И. АГРЕГАТНАЯ СТРУКТУРА ПОЧВ КАК ИНДИКАТОР ФОРМИРОВАНИЯ ЗАПАДИН В РАЗЛОМНЫХ ЗОНАХ ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ	400
Ивашкина И.В. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СТРАТЕГИЯ МОСКОВСКОГО РЕГИОНА: НАПРАВЛЕНИЯ УСТОЙЧИВОГО ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАЗВИТИЯ НА ПЕРИОД ДО 2040 ГОДА	405
Климина Е М. ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ЗОНИРОВАНИЕ СРЕДНЕАМУРСКОЙ НИЗМЕННОСТИ ДЛЯ ЛАНДШАФТНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ	408
Матвеева А.А., Герусова Е. А. ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ РАЗВИТИЯ ВОЛГОГРАДСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ НА ОСНОВЕ ИНДИКАТОРОВ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ	410
Мирошниченко И.А. АНАЛИЗ НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ КАФЕДРЫ ФИЗИЧЕСКОЙ ГЕОГРАФИИ, ОКЕАНОЛОГИИ И ЛАНДШАФТОВЕДЕНИЯ ТАВРИЧЕСКОЙ АКАДЕМИИ ФГАОУ ВО «КФУ ИМ. В.И. ВЕРНАДСКОГО» ЗА 10-ЛЕТНИЙ ПЕРИОД (С 2007-2008 ПО 2016-2017 УЧЕБНЫЙ ГОД)	414
Михайлов В. А. ОСОБЕННОСТИ ВЫСОТНОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ЛАНДШАФТОВ ЮГО-ВОСТОЧНОГО СКЛОНА БАБУГАН-ЯЙЛЫ (КРЫМСКИЕ ГОРЫ)	422
Морозова А.В. СТРУКТУРА ПРОСТРАНСТВЕННОЙ БАЗЫ ДАННЫХ «ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ»	425
Овчинникова И.Н. УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ РЕГИОНОВ НА ОСНОВЕ ВНЕДРЕНИЯ НДТ В УПРАВЛЕНИЕ СТОЧНЫМИ ВОДАМИ	427

Панкеева Т. В., Миронова Н. В. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАПАСОВ МАКРОФИТОВ И ИХ СВЯЗЬ С ЛАНДШАФТНОЙ СТРУКТУРОЙ ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЫ СЕВАСТОПОЛЯ	430
Панков С.В., Абрамова Л.А. ЛАНДШАФТНО-ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ СЕЛЬСКИХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ	433
Пенно М.В., Панченко А.А. ОСОБЕННОСТИ ХОЗЯЙСТВЕННОГО ОСВОЕНИЯ ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЫ ФЕОДОСИЙСКОГО ЗАЛИВА	436
Петрова З.К., Зайцев А.Б. ВЛИЯНИЕ ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА ОРГАНИЗАЦИЮ ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКИ КРЫМА	439
Сирик В.Ф. ПРОБЛЕМЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ	442
Сиротюк Э.А. РАСПРОСТРАНЕНИЕ И ЭКОЛОГО-ЦЕНОТИЧЕСКАЯ ПРИУРОЧЕННОСТЬ РЕДКИХ В РЕСПУБЛИКЕ АДЫГЕЯ ВИДОВ СЕМЕЙСТВА GENTIANACEAE JUSS.	445
Суржик М.М., Моторина А.Е., Минаевская Н.Ф. SWOT-АНАЛИЗ ПРИРОДНО-ХОЗЯЙСТВЕННОЙ СИСТЕМЫ ТЕРРИТОРИИ ОПЕРЕЖАЮЩЕГО РАЗВИТИЯ «НЕФТЕХИМИЧЕСКИЙ»	448
Сухоруких Ю.И., Биганова С.Г. МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ЗАЩИТНЫЕ ЛЕСНЫЕ НАСАЖДЕНИЯ ИЗ ОРЕХА ГРЕЦКОГО	451
Федорова В.А., Сафина Г.Р. КАЧЕСТВО ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ В ЦЕНТРАХ АГЛОМЕРАЦИЙ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН	453
Царегородцева А.Г. ЛАНДШАФТ КЛЮЧ-КАМЫШЕНСКОГО ПЛАТО: ОСОБЕННОСТИ И ПРОБЛЕМЫ	456
Царегородцева А.Г. ОСОБЕННОСТИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ОБЛАСТИ ГЕОГРАФИИ, ШКОЛЬНИКОВ С РАЗЛИЧНЫМ УРОВНЕМ ПСИХОФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ	459
Чижова В.П., Шестакова Е.С., Рудык А.Н., Берлякова А.В. ИНКЛЮЗИВНЫЙ ТУРИЗМ НА ООПТ АЛТАЕ-САЯНСКОГО ЭКОРЕГИОНА	463
Эрман Н.М., Низовцев В.А. КОМПЛЕКСНЫЕ ГЕОГРАФО-ИСТОРИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЕРХНЕВОЛЖСКОГО ОТРЕЗКА ВЕЛИКОГО ВОЛЖСКОГО ПУТИ	467

СЕКЦИЯ 8. «СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ЛАНДШАФТНЫХ И ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ»

Бродт Л.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЗЗ И ГИС ДЛЯ ОЦЕНКИ ДЕГРАДАЦИОННО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА В ЛЕСОТУНДРЕ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ ПРИ ОСВОЕНИИ НЕФТЕГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ	471
Валиев Д.Р. ПРОБЛЕМЫ ВЫДЕЛЕНИЯ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ЗОН ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ РАВНИНЫ (ИСТОРИЧЕСКИЙ ЭКСКУРС)	474
Василенко Н. В. ЦВЕТЕНИЕ ФИТОПЛАНКТОНА В АЗОВСКОМ МОРЕ ПО ДАННЫМ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ	477
Волкова И. И., Деменина А. Б., Шаплыгина Т. В. ОПЫТ ПОДГОТОВКИ ГЕОГРАФОВ-ОКЕАНОЛОГОВ НА БАЗЕ АКАДЕМИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА	479
Гришаева Ю.М., Ткачева З.Н., Медведков А.А. ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ: АКТУАЛЬНОСТЬ, ПРОБЛЕМНОЕ ПОЛЕ И ТРЕНДЫ РАЗВИТИЯ	482

Калинчук И.В. СОВРЕМЕННЫЕ ЛАНДШАФТЫ СОВЕТСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ КРЫМ	485
Лаврова Н.В. ДИНАМИКА КАРСТОВЫХ ЛАНДШАФТОВ ПРЕДУРАЛЬЯ	489
Лубенец Л.Ф., Черных Д.В., Николаева О.П. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ХАРАКТЕРИСТИК СНЕЖНОГО ПОКРОВА В РАЗНОТИПНЫХ НИЗКОГОРНЫХ ЛАНДШАФТАХ РУССКОГО АЛТАЯ (БАССЕЙН Р. МАЙМА)	491
Медведева А. В. ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИБРЕЖНЫХ ПРОЦЕССОВ ПО ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫМ ИЗОБРАЖЕНИЯМ ВЫСОКОГО ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАЗРЕШЕНИЯ	494
Скок Н.В., Иванова Ю.Р. ИССЛЕДОВАНИЕ ФИТОКОМПОНЕНТА ЛАНДШАФТОВ ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ (НА ПРИМЕРЕ СРЕДНЕГО УРАЛА)	495
Смирнов В. О., Болейчук И. Р. АНАЛИЗ ВЕЛИЧИНЫ УВЛАЖНЕНИЯ ЛАНДШАФТНЫХ КОМПЛЕКСОВ ТЕРРИТОРИИ МАССИВА БЕШ-КОШ НА ОСНОВЕ ИЗМЕРЕНИЯ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ВЛАЖНОСТИ ПОЧВЫ И ПОДСТИЛКИ	499
Софронова Е.В., Софронов А.П. КОМПЛЕКСНОЕ ИЗУЧЕНИЕ БИОТЫ РЕФУГИУМОВ НЕМОРАЛЬНЫХ ОРГАНИЗМОВ ПРИБАЙКАЛЬЯ	503
Теплова О.А. ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ САНИТАРНО-БИОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ДЛЯ ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ПРИБРЕЖНЫХ ТЕРРИТОРИЙ СЕВАСТОПОЛЯ	505
Тимченко З.В. АНАЛИЗ МАКСИМАЛЬНЫХ РАСХОДОВ ВОДЫ РЕКИ ТАРАКТАШ (ГОРОД СУДАК, РК)	509
Церна И.Я. ГЕНЕЗИС ПОЧВ СО СЛОЖНЫМ СТРОЕНИЕМ ОРГАНИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ ПО ДАННЫМ МИКРОБИОМОРФНОГО АНАЛИЗА	512
Цуркан О. И. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИС ДЛЯ ОЦЕНКИ АГРОМЕЛИОРАТИВНОГО СОСТОЯНИЯ ЗЕМЕЛЬ	516
Лазарева Н.Н. ЛАНДШАФТНАЯ СТРУКТУРА ПРИРОДНОГО ПАРКА «ВИШТЫНЕЦКИЙ»	519

GREETING

INTERNATIONAL THEORETICAL-PRACTICAL CONFERENCE THIRD LANDSCAPE-ECOLOGICAL READINGS, DEDICATED TO THE 100TH ANNIVERSARY OF G.E. GRISHANKOV'S BIRTHDAY«LANDSCAPE GEOGRAPHY IN THE 21th CENTURY»

Landscapes are an integrative entity that connects nature with people and the way how they intervene into pattern and processes. Such interventions can result in highly valuable cultural landscapes with a rich diversity and interconnectivity of anthropogenically more impacted and of natural landscape elements. Increasing pressures through global societal, demographic and environmental pressures however often threaten the old grown balance between humans and their environment through critical processes such as urbanization, soil sealing and fragmentation through growing technical infrastructure. Landscapes are at the same time uniting entities, connecting people in a specific environment across borders and cultures, framing regional development opportunities through the availability of land and resources and through the way how they shape our customs, feelings and perceptions.

In consequence, only highly integrative and interdisciplinary science as provided through research in landscape ecology addresses how to sustainably develop the fragile balance between people and their environment. The particular potential of landscape ecology lies in its holistic understanding of landscapes as a system of interacting components at various scales and in its relevance to inform decisions through translating this understanding into recommendations where, at which point in time and how human interventions lead to desirable or risky futures for societies. The identification of successful implementation strategies for achieving high level societal aims such as the UN-Sustainable Development Goals, slowing down global warming or halting biodiversity losses and enabling a sustainable provision of all relevant ecosystem services now and in the future requires urgently to improve the consideration of knowledge provided through landscape ecological research.

A huge step forward to knowledge based decisions for a socially and ecologically sustainable development is the international collaboration of landscape ecologists under the umbrella of IALE. Coming together in conferences such as the 3rd Landscape Ecological Readings helps us to identify emerging questions and share knowledge how to solve them, present and discuss recent research advances and make young scientists being part of societally relevant research. Our IALE community is young, dynamic, fresh and growing and it is precious to all of us to experience and learn how similar challenges are addressed in the different world regions at this globe that we have to share. The 3rd Landscape Ecological Readings Conference has an outstandingly high potential to contribute to and accelerate the process of further developing the IALE community and strengthen our visibility in science and society.

I wish to congratulate the organizers of the conference to this successful event and I wish to thank the whole conference team warmly for their great efforts and commitment to enable the 3rd Landscape Ecological Readings. I feel, it will be a wonderful experience for all participants and I hope all of us will take its inspiring atmosphere home as a motivation to become and stay wholeheartedly engaged in landscape ecological research.

President of IALE, Professor, Dr. habil. Institute for Geosciences and Geography, Dept. Sustainable Landscape Development, Martin Luther University Halle-Wittenberg

Christine Fürst

ПРИВЕТСТВИЕ

МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «ТРЕТЬИ ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ЧТЕНИЯ, ПОСВЯЩЕННЫЕ 100-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ Г.Е. ГРИШАНКОВА «ЛАНДШАФТНАЯ ГЕОГРАФИЯ В XXI ВЕКЕ»»

В выступлении Президента Российской Федерации В. В. Путина на пленарном заседании юбилейной, 70-й сессии Генеральной Ассамблеи ООН в Нью-Йорке, было сделано предложение: «созвать под эгидой ООН специальный форум, на котором комплексно посмотреть на проблемы, связанные с исчерпанием природных ресурсов, разрушением среды обитания, изменением климата».

«Речь должна идти о внедрении принципиально новых природоподобных технологий, которые не наносят урон окружающему миру, а существуют с ним в гармонии и позволят восстановить нарушенный человеком баланс между биосферой и техносферой. Это действительно вызов планетарного масштаба. Убеждён, чтобы ответить на него, у человечества есть интеллектуальный потенциал».

«Нам необходимо объединить усилия и прежде всего тех государств, которые располагают мощной исследовательской базой, заделами фундаментальной науки. Россия готова выступить одним из организаторов такого форума».

Одним из магистральных направлений решения этой политической и научной задачи является «Европейская конвенция о ландшафтах» (ЕЛК, Страсбург, 2000 г.). Согласно данной конвенции ландшафт имеет важное значение для общества, играет значительную роль в культурной, экологической, природоохранной и социальной областях и представляет собой благоприятный ресурс для экономической деятельности; способствует формированию местной культуры, является основополагающим компонентом европейского природного и культурного наследия, вносящим вклад в благосостояние людей и укрепление европейской самобытности; является важной частью обеспечения качества жизни людей - в городских районах и в сельской местности.

Развитие сельского и лесного хозяйства, промышленного и горнодобывающего производств, регионального и городского планирования, транспорта, инфраструктуры, туризма и отдыха, а также, в более общем плане, изменения в мировой экономике, являются во многих случаях причинами ускоренной трансформации ландшафтов.

38 стран - членов Совета Европы подписали и ратифицировали ЕЛК, 2 страны – только подписали, 7 стран пока еще не присоединились к ЕЛК, в том числе, Россия и Германия.

По моему мнению, ландшафтный метод обеспечивает устойчивое развитие деятельности местных сообществ на территории проживания. Основная ценность ландшафтного взгляда и метода заключается в следующем:

- на основе возможностей современной науки формируется глубокое комплексное научное представление о территории проживания местного сообщества и о самом сообществе (междисциплинарный взгляд – география, геология, почвоведение, биология, ботаника, социология, экономика, культурология, история) на основе имеющихся данных, и с перспективной программой исследований и мониторинга изменений;

- на основе комплексного научного знания о территории проживания, местное сообщество (местное самоуправление) принимает решения о развитии деятельности на территории, учитывая рекомендации экспертов о «возможностях и ограничениях» и имеющиеся предпочтения и намерения жителей.

Поэтому ландшафтная методология освоения территории проживания местным сообществом является одним из путей достижения устойчивого развития, соответствует проблеме

специального форума ООН, инициируемого Россией, опирается на 25-летний опыт практического осуществления ЕЛК в странах Совета Европы.

В рекомендациях круглого стола по теме «Экология культуры» в рамках Шестого Невского международного экологического конгресса, который проводили в

г. Санкт-Петербурге 21 – 22 мая 2013 г. Совет Федерации Федерального Собрания Российской Федерации и Межпарламентская Ассамблея государств — участников СНГ, отмечена целесообразность «разработки в федеральных университетах специальных программ, направленных на становление системы культурных ландшафтов, формирование в составе университетов ландшафтных центров, открытых для территориальных ландшафтных инициатив, включения населения в практику управления ландшафтами в целях устойчивого развития территорий».

Международные ландшафтные центры в составе федеральных университетов России могут стать открытыми общественными центрами для инициативной научной, образовательной, проектной деятельности, просвещения, коммуникативными и ресурсными центрами для всех, кто заинтересован в сохранении и развитии ландшафтов территории проживания.

Инициатива, достигнутые результаты и проекты специалистов федеральных университетов являются основой для формирования международных ландшафтных центров.

Федеральные университеты России создаются по территориальному принципу в целях научного, экспертного, кадрового обеспечения развития «опекаемых ими» территорий.

Международные ландшафтные центры (МЛЦ) в составе федеральных университетов становятся центрами консолидации идей и усилий всех, кто готов участвовать в осмыслении и применении ландшафтного подхода для развития территории проживания, в целях устойчивого развития, общественного образования и просвещения.

Создание МЛЦ в федеральных университетах России началось в январе 2013 г. В настоящее время созданы МЛЦ в: Дальневосточный федеральный университет (о. Русский, г.Владивосток); Балтийском федеральном университете имени Иммануила Канта (г. Калининград); Южном федеральном университете (г.Ростов – на – Дону); Крымском федеральном университете имени В. И. Вернадского (г.Симферополь). Таким образом, в 4 из 10 Федеральных университетов России начаты работы по выявлению и поддержке ландшафтных инициатив в направлении создания МЛЦ как структурных подразделений университетов.

Созданные МЛЦ могут объединиться в сетевой проект, который собрал бы для совместной творческой и проектной деятельности заметную часть российского «ландшафтного актива». Российский «ландшафтный актив» мог бы выступить экспертным сообществом в отношении подготовки с научно – практической и общественной сторон вопроса о подписании и ратификации Россией ЕЛК.

Сударенков Валерий Васильевич,
член Совета Федерации с даты основания по 20 сентября 2015 г., в качестве члена делегации Федерального Собрания России в ПАСЕ, является докладчиком ПАСЕ 2006 г. по теме: «Сохранение и использование ландшафтного потенциала Европы».

ГРИГОРИЙ ЕВДОКИМОВИЧ ГРИШАНКОВ

18.11.1918 – 2.01.1997 гг.

ГРИШАНКОВ ГРИГОРИЙ ЕВДОКИМОВИЧ

«Ландшафт берегите -
Начало начал .....»
Г.Е.Гришанков

Сложный жизненный путь прошел Григорий Евдокимович Гришанков. Талантливой, неординарной личности суждено было жить в неоднозначную тоталитарную эпоху социализма. Родился он на заре становления социализма 18 ноября 1918 г. в Смоленской губернии. Был свидетелем практически всех этапов развития Советского Союза. Очень любил свою Родину, гордился ею, переживал распад мощной державы. Хотя всегда понимал и на себе не один раз испытал все недостатки социалистического строя. Возможно, другая эпоха позволила бы более полно раскрыться таланту ученого, публициста, поэта и дала бы возможность получить более широкую известность его идеям. Но ни время рождения, ни Родину не выбирают.

После трагической гибели отца семья Г.Е. Гришанкова переезжает в Крым (г. Симферополь). Закончив школу, в 1934 г. Григорий Евдокимович поступает в Керченский горно-металлургический техникум. По комсомольской путевке с 1938 по 1946 год работает на Крайнем севере техником-обогатителем в центральной научно-исследовательской лаборатории г. Магадан (1938-1941 гг.) сначала начальником смены, затем начальником фабрики по обогащению оловянной руды п. Хета Магаданской области (1941-1943 гг.).

В 1941 г. заочно поступает в Институт международных отношений (г. Москва). Но Великая Отечественная война координирует все планы и работа на севере продолжается. С 1943 по 1946 годы Г.Е. Гришанков - начальник смены, начальник отдела технического контроля обогатительной фабрики рудника Валькумей Чукотского национального округа. Несколько раз подает прошение на фронт, но тех, кто добывал стратегическое сырье для государства (золото и олово) на фронт не отправляли. В то время смертность в Заполярье была выше, чем на фронте. Те, кто заболел воспалением легких, практически, не выживали. Благодаря силе воли и крепкому от природы здоровью Григорию Евдокимовичу удалось выжить.

После войны в 1946 г. Г.Е.Гришанков становится студентом Крымского государственного педагогического института им. М. В. Фрунзе. Обучение в институте с дипломом с отличием завершает за три года, получает стипендию им. Кирова. С 1949 по 1956 год многие люди в небольшом крымском городе Алушта запомнили неординарного учителя географии средней школы № 12. С 1956 по 1960 год становится первым аспирантом известного географа Федора Николаевича Милькова в Воронежском государственном университете. В 1958 г. успешно защищает кандидатскую диссертацию на тему «Природа и ландшафты восточных яйл Крыма», в которой впервые доказывает, что ландшафт яйл является ландшафтом-аналогом лесостепи Русской равнины. В этот же период Г. Е. Гришанков преподает географию на кафедре физической географии Воронежского государственного университета.

В Симферопольском госуниверситете им. М. В. Фрунзе Г. Е. Гришанков проработал 40 лет (1960 - 1990 гг.). С 1974 по 1980 год заведовал кафедрой физической географии материков и океанов. В этот период начинается специализация части студентов кафедры по географии океана. Читается курс «География океана» и проводятся производственные практики на судах Гидрографической службы Черноморского флота и в Севастопольском отделении Государственного океанографического института. Активно развивается физическая география и, в частности, ландшафтоведение. Г.Е.Гришанков читает основной курс «Физическая география материков и океанов» и серию спецкурсов. Среди них - основной спецкурс «Теоретические основы географии». Он любил учить, любил читать лекции, всегда очень тщательно к ним готовился. Это был яркий и очень требовательный преподаватель. Ученики любили его и, как правило, прекрасно знали его предметы. У него всегда было свое мнение, которое он высказывал, невзирая на аудиторию и ранги. Часто это создавало определенные проблемы. Он был не равнодушным и крайне честным и принципиальным человеком. Его научное «хобби» - теоретическая география, и ее ядро – ландшафтоведение. Г. Е. Гришанкова по праву можно считать основоположником крымской научной

школы конструктивно-ландшафтной географии. С 1990 г. Г. Е. Гришанков выходит на пенсию, продолжая трудиться в этом же университете, но уже в качестве старшего научного сотрудника НИК, до последнего часа своей жизни.

Работая в провинции, Григорий Евдокимович мыслил поистине глобально, верил в силу науки и в возможность научной организации общества, в то, что человек сможет сам установить меру не только своего влияния на ландшафт, но меру своего собственного развития. Он подготовил более двухсот совершенно непохожих друг на друга новаторских научных работ, в том числе монографии: "Проблема целостности горно-равнинных природных комплексов (на примере Крыма)", в качестве приложения создал «Атлас ландшафтов Крыма» (1976, рукопись); из задуманной им трилогии успел написать только две книги "Введение в физическую географии: предмет и метод" (вышла после смерти автора в 2001 г.) и "Литосфера" (вышла в 2008 г.). Впервые Г.Е. Гришанковым были составлены ландшафтные карты Крыма (масштаб 1 : 200 000) и Горного Крыма (масштаб 1 : 100 000). Монографию о теории географии и ландшафтоведения, включая вопросы происхождении жизни на планете Земля, развитие и организацию ландшафтной сферы, в т.ч. общества, он не успел завершить. Наиболее значимые статьи: «Ландшафтные уровни материков и географическая зональность» (1972), «Основные черты геоморфологии Крыма» (1973), «Парагенетическая система природных зон на (примере Крыма)» (1977), «Некоторые методологические вопросы взаимодействия общества и природы» (1979), «Зависимость свойств целостности от структуры и организации ландшафта» (1982), «Информационные свойства ландшафта» (1982), «Компоненты ландшафта и ландшафтообразующие факторы» (1987) и ряд других. Каждая статья Г. Е. Гришанкова представляла новую тему и решала оригинальную проблему. Не напрасно его учитель Ф.Н. Мильков называл Григория Евдокимовича «фонтаном идей».

Обладая недюжинной энергией, волей, ясным и острым умом, широким научным кругозором и большим трудолюбием Григорий Евдокимович Гришанков отдавал всего себя без остатка любимому делу – ландшафтным исследованиям, проявляя при этом талантливую одаренность целостным видением природы при четком выделении главного в любом процессе. В нем превосходно сочетались черты натуралиста-универсала и смелого практика, презирающего догматическое мышление. Это позволяло достигать ярких и новых *обобщений в географии и учении о ландшафте, в частности, в таких направлениях, как проблема целостности ландшафтов и среды; сущность географических процессов и свойств ландшафта; «географическое» пространство-время; учение о географической зональности; методика ландшафтных исследований и ландшафтное картографирование; изучение вопросов взаимодействия природы и общества; развитии учения об антропогенных ландшафтах и прикладных аспектах природопользования и многое другое.*

Г. Е. Гришанкова по праву можно считать основоположником ландшафтной школы в Таврическом национальном университете им. В. И. Вернадского, заложенной им в семидесятые годы, которую он развивал на протяжении 40 лет работы в университете (1960–1990 гг.). Но официально научная школа была зарегистрирована в Крымском федеральном университете в 2015 г. под названием школы конструктивно-ландшафтной географии.

В честь Григория Евдокимовича названа одна из пещер Караби-яйлы, самой большой яйлы Крыма, ландшафты которой им исследовались, имя Г. Е. Гришанкова носит одна из лекционных аудиторий географического факультета, в которой он читал свои оригинальные лекции.

Позаченюк Екатерина Анатольевна,
доктор географических наук, профессор.

ДОКЛАДЫ НА ПЛЕНАРНОМ ЗАСЕДАНИИ

В.А.Боков
Научно-образовательный центр ноосферологии и устойчивого ноосферного развития Крымского федерального университета им. В.И.Вернадского
Симферополь, Российская Федерация
vbokov@mail.ru

О ЗЕМЛЕВЕДЧЕСКИХ ИДЕЯХ Г.Е.ГРИШАНКОВА

V.A.Bokov
Scientific and educational center of noospheric and sustainable noospheric development of the V.I. Vernadsky Crimean Federal University
Simferopol, Russian Federation

G.E.GRISHANKOV'S IDEAS IN FIELD OF THEORY PHYSICAL GEOGRAPHY

The role of G.E. Grishankova in scientific discussions on physical geography in the Simferopol University in the 80-90s of the twentieth century. The most important discussion questions are:

The position of the landscape sphere on the contact of the Earth and near-Earth space leads to the emergence of surplus surface energy and an increase in the intensity of processes hundreds and thousands of times in comparison with the central parts of the contacting objects.

In the landscape sphere the potential realized in the contact of the Earth and the Cosmos takes place. This potential is directed towards the complication of the system, the growth of negentropy, autonomy, and organization.

In a landscape sphere the variety of cause-effect relations takes place: the same influences quite often result in different effects depending on the internal state of geosystem, stage of self-development and other circumstances. The large role of autooscillatory processes and bifurcations is set as a spontaneous form of saltatory transformation of structure and organization of geosystem (that is often added to influence of external factors).

Constructive potential of physical geography. The complication of the technosphere, proceeding with acceleration, significantly increased the likelihood of man-made accidents and natural disasters. Geography can offer solutions to some of the global problems.

Г.Е. Гришанков оставил значительный след в истории географического факультета Крымского федерального университета (в то время Симферопольского государственного университета). Он был расположен к общению, организации дискуссий, проходивших как в форме семинаров, так и на полевых экскурсиях. Такие дискуссии способствовали рождению новых идей, авторство которых не всегда было возможно установить.

Г.Е. Гришанков был прежде всего ландшафтоведом, но, как географ широкого профиля, он вторгался и в проблемы землеведения, свидетельством чего стали его капитальные работы, посвященные литосфере. Учитывая достаточную известность его литосферных концепций[3], сосредоточим внимание на других вопросах землеведческого характера.

1. Для землеведения существенное значение представляет вопрос **об объекте изучения**. Этот вопрос важен для любой науки, но в землеведении актуальность этого вопроса возрастаетв связи с наличием такого понятия как биосфера. Биосфера в понимании В.И.Вернадского включает не только сферы, в которых существует жизнь, но те области земного шара, которые формировались при активном участии живых организмов. В этом случае географическая оболочка пространственно практически совпадает с биосферой. Поскольку термин биосфера более популярен, термин географическая оболочка становится как бы ненужным. В дискуссии на эту тему с участием Г.Е.Гришанкова были сформулированы два довода в пользу сохранения понятия «географическая оболочка»: 1)жизнь на Земле появилась примерно 3,8 млрд лет назад, то есть на первом этапе развития Земли (в течение примерно 0,8 млрд лет) шли процессы тепло- и влагообмена, переноса минерального вещества и химических элементов, химический состав атмосферы и океанов был другим. То есть биосферы еще не было, а разнообразные планетные процессы шли, подготавливая почву для появления живых организмов и других явлений, характерных для биосферы. Это первичное состояние приповерхностной оболочки Земли логично именовать географической оболочкой. Появление жизни и формирование биосферы не привело к исчезновению географической оболочки, подобно тому как появление человека, а затем техносферы, не свидетельствует об исчезновении биосферы.

2.Дискуссии развернулись также по вопросу развития г**еографической оболочкив сфере глобального контакта Земли и околоземного космического пространства**. Известно, что в зонах контактов возникает избыточная поверхностная энергияи интенсивность процессов повышаетсяв сотни и тысячи раз по сравнению с центральными частями тел [1]. Экзогенное контактное строение географической оболочки и ее подсистем (ландшафтов и др.) приводит к особому их строению: непосредственно на контакте разнообразие объектов и процессов значительно выше по сравнению с теми частями, которые удалены от этой зоны. На некотором расстоянии от зоны контакта (как вверх, так и вниз) процессы географического характера приближаются к нулю.

В дискуссиях с Г.Е.Гришанковым были попытки примерных расчетов характера уменьшения информации по вертикали. Сомнений в нелинейном уменьшении процессов не было, но участники дискуссии не смогли задать строгую процедуру определения единицы географической информации, что и определило затухание споров на эту тему.

В связи со сказанным встает вопрос о границах географической оболочки и геосистем более низкого уровня. Для контактных систем, какой, несомненно, является географическая оболочка, внешние границы принципиально, строго говоря, неуловимы, ибо максимальная степень контакта (взаимодействия) (наблюдаемая на поверхности Земли) снижается до почти нулевых значений как в Космосе, так и в недрах Земли. То есть вертикальные границы географической оболочки имеют особый характер.

3.В дискуссиях вставал также вопрос о том, **имеет ли географическая оболочка собственную эволюцию,** отличную от изменений, связанных с внешними факторами: Землей как планетой, органическим миром, Космосом и т.д.?

Если географическая оболочка претендует на фундаментальную сферу с соответствующей фундаментальной наукой, ее изучающей (землеведением), то должно быть обоснование ее эволюции и саморазвития. Характерно, что в биологии эволюцию надвидовых уровней организации жизни долгое время практически не изучали: биогеоценоз рассматривали только как арену эволюционных преобразований, а развитие биосферы не признавалось эволюционистами за достоверный процесс. Глобальные изменения в поверхностных оболочках Земли, происшедшие за последние десятилетия под влиянием промышленности, расширения сельскохозяйственных угодий, урбанизации и т. д., заставили по-новому взглянуть на процессы развития природы. Изменилось и отношение к проблеме эволюции надвидовых форм организации живого. Стало общепризнанным, что эволюционный процесс захватывает не только отдельные организмы, виды, биогеоценозы, но и высший уровень организации живого – биосферу[6].

У географической оболочки, как контактной системы, есть основная причина ее эволюции – это самореализация потенциала, заложенного в контакте Земли и Космоса. Любой контакт имеет потенциал, который постепенно реализуется. Этот потенциал направлен в сторону усложнения системы, негэнтропии, автономности, организованности.

В землеведении разработаны модели балансов вещества и энергии, причем выявлены как замкнутые, так и незамкнутые ветви круговоротов, что важно для понимания эволюции оболочки как открытой системы. Среди них важное место занимают периодические процессы, которые интересны прежде всего для прослеживания проявлений 11–летних циклов солнечной активности, колебаний уровня водоѐмов, но особенно актуальны для объяснения неустойчивости погоды и климата. Здесь же объясняются автоколебания и бифуркации, возникающие в самой географической оболочке и геосистемах, понимание которых необходимо для объяснения явлений самоорганизации – самого грандиозного открытиянаучного землеведения (напр., объяснение феномена Эль–Ниньо, наступления и отступленияледников и т.п.). Стоит отметить приоритет в изучении автоколебательных процессов в системе атмосферы, Мирового океана и ледников еще в30–е годы прошлого века (т.е. в период становления понятия «географическая оболочка») В.А.Костицина [7, первое издание 1930 г.]. В 70–е гг. В.Я. Сергин и С.Я. Сергин [9], развивая подход В.А. Костицина, построили кибернетическую модельколебаний ледников, климата, температуры и циркуляции Мирового океана в четвертичный период, чем **существенно поколебали традиционные объяснения некоторых глобальных катаклизмовчерез привлечение внешних факторов.** Это важно еще и потому, что в преподавании землеведения неизбежно обращение к актуальной для всего человечества проблеме современного изменения климата: это реакции или же внутрисистемные спонтанности? Здесь важно не поддатьсявсеобщему увлечению, например, господствующим в мировой экополитикеспекулятивнымобъяснением этого изменения только ростомв атмосфере процентного содержания CO_2, где находится лишь шестидесятая часть общего содержания.В ряде работ также показано, что не менее значимым для поступления CO2 в атмосферу, чем сжигание органического топлива, является распашка степей и вырубка лесов, происходившие на протяжении последних тысячелетий. Благодаря сочетаниюэтих факторов, могут происходить спонтанные изменения парникового эффекта.

И.М.Забелин [5] определял прогресс в развитии географической оболочки (биогеносферы по Забелину) через увеличение негэнтропийных процессов, новых звеньев круговоротов вещества и энергии, расширения арсенала используемых химических элементов, минеральных веществ и энергетических источников. Таким образом, эволюция ГО проявляется прежде всего в расширении сферы действия биотического круговорота и в усложнении его структуры. Это обеспечивается выработкой наиболее устойчивой макроструктуры жизни, возрастанием многообразия органических форм и усиления их преобразующего воздействия на окружающую среду. Эволюция геохимического строения биосферы, ее биомассы и биопродуктивности, биогеохимических функций, информационной „емкости" и „энерговооруженности" служит показателем эволюции биотического круговорота. Благодаря последней возрастает целостность и организованность географической оболочки, совершенствуются механизмы ее саморегуляции.

Эволюция географической оболочки в подлинном смысле слова — это внутренне детерминированный процесс, основы которого заложены в положении ее на контакте Земли и околоземного пространства. Распаковываются потенции, заложенные в контакте Земли и Космоса. Рост биомассы и продуктивности биосферы вел к прогрессивному накоплению запаса превращаемой энергии в поверхностных оболочках Земли и тем самым к уменьшению „производства" непревращаемых форм энергии в земных условиях. В результате накопления продуктов жизнедеятельности организмов увеличивалась негэнтропия географической оболочки. В течение истории непрерывно нарастала дифференцированность ее строения. Именно рост негэнтропии оболочки по предложению Г.Е.Гришанкова был признан основной эволюционной тенденцией в ходе тех дискуссий. Эволюция проявляется в

изменении геохимического строения ГО, ее общей биомассы и биопродуктивности, энергетики, концентрационных биогеохимических функций, информационной „емкости" и, наконец, общепланетарного круговорота тепла и влаги.

4.В любой науке большое место занимают проблемы объяснения и причинно–следственный анализ. В постнеклассической науке, куда мы относим современноеземлеведение, установлена многозначность причинно-следственных отношений (детальный анализ дан в работе А.Ю.Ретеюма и Л.Р.Серебряного [8]: одни и те жевоздействия приводят к разным эффектам и создают даже противоположные следствия в зависимости от внутреннего состояния геосистемы,стадии саморазвития, равновесности–неравновесности текущего состояния и др. обстоятельств. Установлено существование бифуркаций как спонтанной формыскачкообразного преобразования структуры иорганизациигеосистемы (что часто приписывалось воздействию внешних факторов). Согласно представлениям О.Г. Сорохтина и С.А. Ушакова [10], Земля в своей геологической эволюции пережила ряд критических точек (точек бифуркации), когда ее дальнейшее развитие моглопойти существенно разными путями. Выбор одного из них зависел от малозначительных, напервый взгляд, обстоятельств: полное оледенение, как, например, у Марса, или, наоборот, всѐвозрастающее разогревание из–за парникового эффекта, даже с испарением океанов, и в последующем – сюжетом безжизненной "горячей"планеты, образцом которой служит Венера. Эта группа вопросов интересовала Г.Е.Гришанкова на всем протяжении его научной деятельности[2, 4].

5. Конструктивный потенциал землеведения. Усложнение техносферы, идущее по экспоненте, значительно увеличило вероятность техногенных аварий и природных катастроф, а также их взаимодействие и взаимоусиление. Выявлена роль случайностей, определяющих большую долю риска. Возникло современное общество риска, в котором тесно переплетаются в различных проявлениях природные, технические и социальные риски. На протяжении жизни одного поколения совершаются события, которые раньше занимали несколько столетий. В развитии общества возникли проблемы, которые, если они не будутрешены при участии всех стран мира, грозят гибелью цивилизации на Земле. Землеведение может взять на себя ответственность за некоторые важные проблемы этого плана (как, например, предотвращение глобального кризиса) или хотябы предложить пути решения некоторых из них (11].

С90–х гг. XX века человечество осознало возможность управления планетной окружающей средой – тем более, что к этому времени были построены глобальные модели биосферы и географической оболочки: имитационные, математические, кибернетические, а в конце прошлоговека – натурные («Биосфера–2», «Биосфера–3. Человечество сегодня в состоянии (целенаправленно или непреднамеренно) вызвать глобальные изменения в термическом режиме земной поверхности путем изменения циркуляции Мирового океана или введения в атмосферу аэрозолей. При дальнейшем повышении морского уровня и сопровождающем его потеплении и деградации существующих ледников к идее такого проекта в будущем, видимо, придется обратиться, чтобы изъять и обратить в ледники избытки воды, что позволит задержать на несколько сот или тысяч лет затопление центров цивилизации и больших прибрежных территорий. Регулируя с помощью плотины поступление в Арктический бассейн теплых вод Гольфстрима, можно будет удержать климат Северного полушария и уровень моря в оптимальном режиме, близком к современному. Для более отдаленного будущего предпочтительнее «складирование» океанской воды на более изолированном континенте - Антарктиде - путем наращивания ее ледяного щита. Так что такой, казалось бы, инертный объект Антарктида, может стать важнейшим элементом управления и регулирования состояния земной поверхности.

Литература

1. Айзатуллин Т.А., Лебедев В.Л., Хайлов К.М. Океан. Активные поверхности и жизнь. Л.: Гидрометеоиздат, 1979. 192 с.
2. Гришанков Г.Е. Введение в физическую географию. Предмет и метод / Гришанков Г.Е. Киев: Знание, 2001. 249 с.
3. Гришанков Г.Е. Литосфера: структура, функционирование, эволюция. Симферополь: Оригинал-М, 2008. 448 с.
4. Гришанков Г.Е., Мильков Ф.Н.. Компоненты ландшафта и ландшафтообразующиефакторы // Изв. Всесоюзн. Геогр. о-ва. 1987. № 6. С. 17–24.
5. Забелин И.М. Физическая география в современном естествознании. М.: 1978. 85 с.
6. Колчинский Э. И. Эволюция биосферы: Историко-критические очерки исследований в СССР. Л.: Наука, 1990. 236 с.
7. Костицин, В.А. Эволюция атмосферы, биосферы и климата. М.: Наука, 1984. 94 с. (Оригинальное издание было опубликовано в 1935 году).
8. РетеюмА.Ю., Серебряный Л.Р. География в системе наук о Земле. «Теоретические и общие вопросы географии». Т.4. Итоги науки и техники. ВИНИТИ АН СССР. М., 1984. С.3-204.
9. Сергин В. Я., Сергин С.Я. Системный анализ проблемы больших колебаний климата и оледенения Земли Л., Гидрометеоиздат, 1978. 279 с.
10. Сорохтин Л.Г., Ушаков С.А. Развитие Земли. М: Изд-во МГУ, 2002. 506 с.
11. Черванев И.Г., Боков В.А., Тимченко И.Е. Геосистемные основы управления природной средой.Учебное пособие. Под ред. чл.кор. НАН Украины Н.В.Багрова. Харьков: ХНУ, 2004, С. 104.

К.С. Ганзей, А.Г. Киселёва, И.М. Родникова, Н.Ф. Пшеничникова
ФГБУН Тихоокеанский институт географии ДВО РАН
Владивосток, Россия
Geo2005.84@@mail.ru

ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ОСТРОВНЫХ ГЕОСИСТЕМ ЗАЛИВА ПЕТРА ВЕЛИКОГО (ПРИМОРСКИЙ КРАЙ, РОССИЯ)

K.S. Ganzei, A.G. Kiselyova, I.M. Rodnikova, N.F. Pshenichnikova
Pacific geographical institute FEB RAS
Vladivostok, Russia

LANDSCAPE AND ENVIRONMENTAL CONDITIONS OF ISLAND GEOSYSTEMS OF PETER THE GREAT BAY (PRIMORSKII KRAI, RUSSIAN FEDERATION)

The islands with lower human impact reveal highest variety of vascular plants, lichens and landscapes. Due to different environment there are forest, light forest, meadow, grass-bush-semibush communities, as well as rock-grass, bog-grass, lake-grass and halophytic-grass communities on the islands. The islands of Marine reserve have average level of anthropogenic vegetation transformation, lichens of natural and semi-natural habitats dominate. Forested islands: Popova, Reyneke, Putyatina and the most part of technogenic transformed islands: Engelma, Lavrova, Shkota show extremal eroded soil cover because of low-mountain relief, low thickness, rock-rank soil structure and high gritty consistency of soil profiles. Favourable tendency to change pedogenic process towards "forest" burozem-formation is observed on the islands of Marine reserve. Decreasing landscape diversity with increasing anthropogenic pressure is recorded.

Географическое положение, климатические особенности и история развития природной среды юга Приморского края способствовали формированию большого разнообразия геосистем и их компонентов. Регион является уникальной зоной, где отмечается сочетание северных и южных видов биоты, включающее редкие и эндемичные виды. Здесь расположен единственный в России Морской биосферный заповедник. В то же время эта территория является важным транспортным узлом с крупнейшими промышленными предприятиями, наибольшей плотностью населения по сравнению со всем тихоокеанским побережьем России и возрастающей рекреационной нагрузкой и туризмом [2].

Цель настоящего исследования: на примере островов залива Петра Великого выявить влияние природных факторов и хозяйственной деятельности на разнообразие островных геосистем и их компонентов.

Полевые исследования современного состояния компонентов природной среды на островах залива Петра Великого проводились в 2009-2017 гг. Было изучено геоморфологическое и геологическое строение островов, проведены геоботанические, лихенологические и почвенные исследования. Выполнено ландшафтное картографирование в масштабе 1:25000 с применением программного пакета ArcGis 10.1 и математический анализ пространственной структуры ландшафтов; рассчитан индекс разнообразия растений и лишайников $d = S/\lg A$, где S – количество видов, A – площадь острова, м^2; индекс Маргалефа $D_{mg}=(n-1)/\ln S$, где n – количество видов ландшафтов, S – площадь острова. При проведении фитондикационых исследований учитывались следующие характеристики: лесистость, сомкнутость крон деревьев, проективное покрытие кустарников и трав, встречаемость, видовое разнообразие, количество и состояние популяций охраняемых видов, жизненное состояние сосудистых растений, которое оценивалось по 4 бальной системе: 1 – слабо вегетирует, не плодоносит, следы хлороза и некроза на тканях, 2 – не достигает обычных размеров, 3 – вегетирует, 4 – полный цикл развития, достигает обычных размеров. При оценке лихеноиндикационных параметров учитывались: видовое разнообразие лишайников, жизненное состояние по 5-балльной шкале, частота встречаемости видов, относящихся к разным экологическим группам [3]. При изучении почвенного покрова описывались условия формирования, морфологическое строение, мощность и степень эродированности почвенного профиля, определялась типовая принадлежность почв.

Флора сосудистых растений островов залива Петра Великого характерна для Маньчжурской провинции Восточноазиатской области Бореального подцарства Голарктического царства и носит неморальные черты. Большинство видов имеют восточноазиатское распространение. Высокий индекс видового разнообразия характерен для о. Большой Пелис, средние значения индекса – о-ва Рикорда, Рейнеке, Попова, Путятина, Стенина, маленькие – о-ва Шкота, Герасимова, Лаврова, Наумова, Энгельма. Наибольшее количество охраняемых видов представлено на о. Большой Пелис – 12. На других островах эта цифра не превышает 7 видов. Разнообразие экологических условий островов определяет сменяющие фитоценозы: лесные, редколесные, луговые, травяно-кустарниково-полукустарниковые, петрофитно-травяные, болотно-травяные, озёрно-травяные, галофитно-травяные.

Видовой состав лишайников характерен для юга Приморского края. Лишайниковые сообщества развиваются на коре деревьев и ветках кустарников, скалах и камнях, на незадернованных участках почвы; на приморских скалах и валунно-галечных пляжах. Наибольшее видовое разнообразие лишайников отмечено на островах Большой Пелис и Попова, наибольший индекс разнообразия на островах Сидорова и Большой Пелис, наибольшее разнообразие охраняемых видов на островах Большой Пелис, Попова, Путятина, Рикорда.

Пространственная дифференциация почвенного покрова островов обусловлена в первую очередь природными факторами: высотой, крутизной, экспозицией склонов и разнообразием растительности. Наиболее распространёнными являются бурозёмы типичные под широколиственными лесами на склонах средней крутизны.

Под полидоминантными широколиственными лесами с хорошо развитым травяным напочвенным покровом формируются бурозёмы тёмные с высоко гумусированным профилем. Ограниченные площади на выположенных склонах с замедленным водообменном под ольхово-черёмухово-ивовыми лесами занимают бурозёмы оподзоленные с характерным осветлением подгумусовой части профиля и наличием следов оглеения в иллювиальном горизонте. К нижним выположенным частям склонов под зарослями гмелинополынников, мискантусовыми лугами и разреженными криволесьями приурочены бурозёмы тёмные иллювиально-гумусовые. Современное состояние почвенного покрова островов зависит от степени антропогенного пресса.

Острова характеризуются разной степенью антропогенной трансформацией растительности: сильной (о-ва Путятина, Попова, Рикорда, Рейнеке, Энгельма), средней (о-ва Шкота, Лаврова, Герасимова) и слабой (о-ва Наумова, Сидорова). Соответственно степени трансформации лесистость составляет менее 60-50%, менее 70%, более 80%; антропогенно-изменённые сообщества – более 50%, более 40%, менее 30%; охраняемые виды – менее 7; жизненное состояние сосудистых растений – 1-4 баллов.

В настоящее время на островах Путятина, Попова и Рикорда антропогенно-изменённых территориях встречаются дубняки паркового типа и ольхово-черёмухово-ивовые леса на переувлажненных участках. Значительные отличия в структуре растительного покрова характерны для о. Рейнеке. Здесь кустарниково-полукустарниково-разнотравные сообщества составляют основу антропогенно-изменённых территорий. Также широкое распространение имеют влажные разнотравные луга. На островах Сидорова и Герасимова преобладают липово-грабово-дубовые леса, встречаются кустарниково-травяные и травяные сообщества скал, приморских лугов и болот. На островах Шкота, Лаврова и Энгельма меньше половины площади занято полидоминантным широколиственным лесом, остальную часть занимают кустарниково-полукустарниково-разнотравные сообщества. В настоящее время, остров Наумова является эталоном в сохранении ценопопуляций тиса остроконечного среди других островов залива Петра Великого.

Лихеноиндикационные исследования показали, что на островах не входящих в состав морского заповедника встречаемость и проективное покрытие лишайников, характерных для естественных и слабо измененных местообитаний, а также редких видов выше на участках, расположенных ближе к вершинам сопок. Это обусловлено наличием благоприятных для развития лишайников условий и меньшей антропогенной нагрузкой, так как эти участи оказываются менее посещаемыми. Наиболее обеднённый видовой состав лишайников представлен в окрестностях населённых пунктов, здесь распространены виды антропогенно нарушенных местообитаний. На талломах отмечены следы пожаров не только вблизи населённых пунктов, но и в наиболее удалённых от жилья участках. Преобладают лишайники с жизненным состоянием 3-4 балла. Часто встречаются виды с жизненным состоянием 2 балла (сильное повреждение). Повсеместно присутствуют нитрофильные лишайники, которые являются показателем загрязнения воздуха соединениями азота.

На заселённых островах Попова, Рейнеке, Путятина и на большей части техногенно трансформированных островах Энгельма, Лаврова, Шкота в силу низкогорного характера рельефа, малой мощности, каменисто-щебнистого состава и сильной скелетности почвенных профилей бурозёмов отмечается высокая эродированность почвенного покрова. Пирогенный фактор является одним из ведущих в уничтожении растительного покрова и развитии плоскостной эрозии почв. Почвенный покров труднодоступного острова Наумова с сохранившимися хвойными насаждениями представлен маломощными бурозёмами с явными признаками оподзоленности.

Острова Большой Пелис и Стенина, входящие в состав Морского заповедника, характеризуются средней степенью антропогенной трансформации растительности. Лесистость составляет более 60%, антропогенно-изменённые сообщества – менее 50%, охраняемых видов – более 4. На данных островах превалирует полидоминантный широколиственный лес кустарниково-разнотравный с лианами. Сохранились пихтарники из пихты цельнолистной (о. Стенина) и широколиственный лес с участием тиса остроконечного (о. Большой Пелис). Широкое распространение имеют грабово-липовые и кленовые фитоценозы, низкорослые широколиственные леса, а также максимовичешиповниково-гмелинополынники с редколесьем и мискантусники.

Для лишайников характерно высокое видовое разнообразие. На острове Большой Пелис отмечено 194 вида, в то время как для более крупного острова Попова известно 203 вида. На острове Большой Пелис 13 видов, занесённых в федеральную и региональную Красные книги. Это наиболее высокий показатель на островах залива. Лишайники естественных и слабо изменённых местообитаний преобладают в сообществах не только на отдельных участках, а на всей территории островов. Отсутствуют нитрофильные лишайники и виды, устойчивые к высокому уровню загрязнения. Встречаемость лишайников в большей степени обусловлена наличием подходящих субстратов и местообитаний. Преобладают лишайники с жизненным состоянием 4-5 баллов.

В пределах заповедных островов современное состояние почвенного покрова определяется, прежде всего, природными факторами. На острове Стенина бурозёмы вершин значительно уступают как по мощности почвенного профиля бурозёмам на склонах (50 против 100 см), так и по интенсивности иллювиирования гумуса в иллювиальных горизонтах. На о. Большой Пелис отмечается положительная тенденция в изменении почвообразовательных процессов: преобладание в процессах почвообразования черт «лесного» бурозёмообразования и формированием на месте бывших огородов типичных бурозёмов [7].

В ландшафтном отношении для островов характерно доминирование геосистем пологих и средней крутизны склонов, сложенных гранитами и гранитоидами, базальтами, с преобладанием высокосомкнутых полидоминантых широколиственных лесов на тёмных и типичных бурозёмах. Отличительной особенностью о. Рейнеке является широкое распространение разнотравно-злаковых лугов, что является следствием активного хозяйственного освоения

острова в XX в. Геосистемы террасовидных и низменных участков тяготеют к побережью с преобладанием кустарниково-разнотравных сообществ на луговых почвах, типичных и оподзоленных бурозёмах. Опоясывают острова ландшафты абразионно-денудационных уступов с гравийно-галечными отложениями с супралиторальными и петрофитными группировками на камнях, маршевых и примитивных почвах.

По результатам анализа пространственной структуры ландшафтов, картографо-статистического и математического анализа построенных ландшафтных карт были выявлены особенности влияния антропогенной деятельности на геосистемы островов. Для расчёта значения ландшафтного разнообразия нами использовался индекс Р. Маргалефа. Для подтверждения полученных данных выполнен расчёт энтропийной меры сложности, который отражает схожие грани ландшафтного разнообразия [1]. Для рассматриваемых островов залива Петра наблюдается высокая корреляция между ландшафтным разнообразием и площадью острова (r=0,7). При этом для островов с активной хозяйственной деятельностью фиксируется ослабление данной взаимосвязи.

Наиболее репрезентативными являются острова Попова и Большой Пелис. Площадь первого больше в 3,8 раза чем второго, а ландшафтное разнообразие больше всего в 1,3 раза. Такая дифференциация обусловлена разной интенсивностью хозяйственного использования и, следовательно, степенью преобразованности ландшафтов. Остров Большой Пелис с 1978 г. входит в состав ООПТ. Прекращение хозяйственного использования территории привело к образованию большого количества растительных сообществ, находящихся на разных стадиях развития. Формирование разных сукцессий на островах заповедника связано с интенсивным хозяйственным использованием островов до организации ООПТ. Прекращение хозяйственной деятельности стало импульсом для восстановления растительного покрова на антропогенно преобразованных территориях. Как уже отмечалось, данный процесс идет неравномерно с формированием последовательного ряда сменяющих друг друга сукцессий. Обращает на себя внимание и высокие значения ландшафтного разнообразия на о. Стенина, что также связано с отсутствием антропогенного пресса на геосистемы в последнее время. Это практически единственный крупный острова залива Петра Великого, где зафиксировано сохранение коренных геосистем с участием пихты цельнолистной.

Таким образом, для островов с наименьшей степенью антропогенной нагрузкой характерно более высокое разнообразие сосудистых растений, лишайников, ландшафтов. В сообществах лишайников преобладают виды естественных и слабоизмененных местообитаний, отсутствуют нитрофильные и устойчивые к высокому уровню загрязнения лишайники. Распределение лишайников в большей степени определяется природными условиями. За время отсутствия хозяйственной деятельности произошло частичное восстановление антропогенно нарушенных ландшафтов.

Прекращение хозяйственной деятельности при создании заповедника, способствовало естественному развитию природных комплексов, дает возможность восстановлению естественных экосистем на островах. Однако наличие регионального и трансграничного переноса загрязняющих веществ оказывает негативное воздействие и может затруднять сохранение естественных природных компонентов.

Литература

1. Ганзей К.С., Иванов А.Н. Ландшафтное разнообразие Курильских островов // География и природные ресурсы. 2012. № 2. С. 87–94.
2. Наумов Ю.А. Антропогенез и экологическое состояние геосистемы прибрежно-шельфовой зоны залива Петра Великого Японского моря. Владивосток: Дальнаука, 2006. 300 с.
3. Родникова И.М., Скирина И.Ф. Лихеноиндикация антропогенного воздействия на острова залива Петра Великого (Японское море) // География и природные ресурсы, 2014. №4. С. 42–48.

Е.И. Голубева, Т.О. Король
МГУ имени М.В. Ломоносова, географический факультет
Москва, Россия
egolubeva@gmail.com, tatiana@korol.ru

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

Elena Golubeva, Tatiana Korol
Lomonosov Moscow State University,Faculty of Geography
Moscow, Russia
egolubeva@gmail.com, tatiana@korol.ru

TOPICAL ISSUES OF LANDSCAPE AND ENVIRONMENTAL PLANNING OF URBAN AREAS

The article deals with modern directions of landscape planning of urban areas that cover a very wide range of problems of city development, reconstruction of zones of various functional purposes, ensuring environmental safety, aesthetic appeal and economic efficiency using modeling methods and geoinformation technologies for urban environment quality management. The results of the search for indicators for assessing the ecological situation in cities are shown for the development of environmental policy vectors, concerted measures to address environmental, social and economic problems

based on an integrated approach. Territorial planning of cities and their infrastructure is largely based on historically developed industrial development, requiring the reorganization of the territories, many of which are valuable from a geographical point of view, but are currently used extensively or not used. Perspective from this point of view are the opportunities for the development of territories on the basis of their functional re-profiling into public-business or creative spaces, residential development areas, landscape-ecological framework objects, etc. Based on a comprehensive analysis of trends in urban planning and diagnostics of trends in the functional purpose of urban areas, scientific substantiation of the optimization of the structure and functions of the urban space is implemented with the use of "green" technologies.

Инструментарий дисциплин, занимающихся градостроительством и классической градопланировкой сегодня не полностью отвечает решению новых сложных задач, связанных с различными аспектами жизни города. Для их решения необходимы новые пути, где, кроме строительных инициатив применяются экологические, политические, социальные, культурные и коммуникационные инициативы.

В современных условиях формирование концепции ландшафтного планирования городских территорий должно ориентироваться на обеспечение экологической безопасности и минимизации экологических рисков, комфортности проживания и здоровья населения, сохранения культурно-исторического и духовного наследия на основе инновационных технологий [2].

Разработка унифицированных методик оптимизации территориальной структуры городов с учетом их региональной и отраслевой специфики является одной из самых сложных и актуальных проблем при составлении программ социального и эколого-экономического развития. Комплексное изучение проблем городов базируется на применении эколого-географических, медико-экологических, ландшафтно-планировочных и культурно-исторических подходов к оценке и оптимизации городских территорий на единой методологической основе для решения следующих задач:

- поиск и обоснование адекватных индикаторов экологической ситуации в городах для выработки векторов экологической политики, согласованных мер по решению экологических, социальных и экономических проблем на основе комплексного подхода;
- разработка и внедрение методов мониторинга и картографирования выявленных показателей в городах разного типа для создания специализированных ГИС и баз данных (БД);
- разработка унифицированных методик оптимизации структуры и функций городского пространства с позиций экологичности, экономичности и эстетичности инструментами ландшафтного планирования;
- формирование подходов к организации системы сохранения природного и культурно-исторического наследия в городах; планирование и организация особо охраняемых природных территорий (ООПТ) и рекреационных зон для сохранения функций охраны природы, комфортности проживания и здоровья населения;
- разработка концепции развития функциональных зон городов и пригородных пространств на основе инновационных технологий ландшафтного планирования, экологически чистых методов энергообеспечения и «зеленого» строительства.

Междисциплинарный характер современных исследований по данной тематикепозволяет выделить следующие направления:

- Системный подход. Системный анализ в ландшафтно-экологическом планировании используется для изучения и планирования природно-антропогенных, культурных ландшафтов с помощью построения их идеальных моделей. Построение моделей ориентировано на выявление общих гармонических составляющих природы;
- Комплексность и междисциплинарность. Комплексность подхода базируется на применении эколого-географических, медико-экологических, ландшафтно-планировочных и культурно-исторических подходов к оценке и оптимизации городских территорий при изменении их функционального назначения на единой методологической основе, что обеспечивает решение поставленных задач и новизну результатов исследования;
- Полимасштабный подход. Для городов наиболее интересен крупномасштабный уровень исследований: на региональном территориальном уровне разрабатываются обоснования проектов районных планировок небольших районов, округов и отдельных поселений, промзон, земельных угодий (масштабы: 1:50000 – 1:10000); локальный (местный) уровень включает ландшафтно-архитектурные проработки и обоснование проектов планировки населенных мест, промышленных зон и особо охраняемых территорий, детальную планировки застройки центров, жилых и промышленных районов городов, разработку планов и проектов землеустройства (масштабы: 1:25000—1:2000); микротерриториальный уровень ландшафтно-экологической архитектуры и дизайна, на нем разрабатываются проекты застройки и оформления центров поселений, микрорайонов и промплошадок, городских и пригородных парковых комплексов, отдельных зданий, скверов, садово-дачных и коттеджных ансамблей (масштабы: 1:2000 и крупнее);
- Компьютерное моделирование. Широкое внедрение компьютерного моделирования при решении различных задач ландшафтно-экологического планирования позволяет воссоздавать и анализировать ландшафтно-климатические условия локальных территорий с помощью ряда специализированных компьютерных программ [5].

Территориальное планирование городов и их инфраструктурное обеспечение во многом сформировано на основе исторически сложившегося промышленного развития, требующего на текущий момент реорганизации территорий, многие из которых являются ценными с географической точки зрения, но используются либо экстенсивно, либо заброшены или не используются вовсе. С этой точки зрения, перспективной возможностью

развития территории является их функциональное перепрофилирование в общественно-деловые и креативные пространства, зоны жилой застройки, объекты ландшафтно-экологического каркаса и др.

Современное градостроительное планирование и проектирование предусматривает целенаправленное изменение природной среды и конструирование городских ландшафтов с заданными благоприятными свойствами. Ландшафтно-экологическое планирование является уникальным инструментом территориального развития и создания принципиально новых эколого-экономических проектов и программ в различных сферах управления и планирования города. При этом особое внимание уделяется проектированию экологического каркаса (ЭК) города как базовому эффективному инструменту принятия решений при территориальном планировании, направленному на формирования разветвленной системы зеленых связок, объединяющих отдельные территории природного комплекса города.

Многофакторное изучение городской среды, включающее сбор, комплексную оценку и мониторинг показателей состояния городской среды, проводится на основе обширных и пополняемых баз данных (БД), геоинформационных систем (ГИС), позволяющих с различным уровнем детализации проводить оценки территорий городов. При этом используются данные дистанционного зондирования, методы картографирования, ранжирования и типологии территорий различного масштаба, которые обеспечивают процесс интеграции и визуализации данных и позволяют более эффективно проводить мониторинг состояния природной среды города[1, 4].

В России накоплен значительный опыт, разработаны методы оценки экологического состояния территорий на основе фактических данных. В последние годы в связи с возросшим вниманием к вопросам экологической безопасности, комфортности проживания и здоровья населения, с одной стороны, и появлением новых технологий получения и обработки данных об экологическом состоянии, с другой стороны, Россия нуждается в развитии этого пласта исследовательскойи научно-практической работы на новом уровне.При этом комплексный подход к проблеме, позволяющий учитывать не только экологические параметры, но и другие факторы – как способствующие, так и ограничивающие возможности создания экологически безопасного и комфортного для жизни городского пространства, только в настоящее время формируется как за рубежом, так и в России.

Комплексныйанализ тенденций в городской планировке и диагностика трендов функционального назначения городских территорий дает основу для научного обоснования оптимизации структуры и функций городского пространства с позиций экологичности, экономичности и эстетичности с использованием инструментов ландшафтного планирования и «зеленых» технологий.

Обеспечение экологической безопасности, комфортности проживания и здоровья населения, сохранения культурно-исторического и духовного наследия возможно на основе практического применения инновационных «зеленых» технологий ландшафтного планирования, использования экологически чистых методов энергообеспечения и «зеленого» строительства.

Концепция «зеленого» строительства основывается на принципах устойчивого и безопасного развития городских территорий и состоит из следующих этапов: проектирование, строительство, эксплуатация, обслуживание и утилизация в конце строка службы, которые обеспечивают безопасность для здоровья людей, повышение производительности труда, разумное использование природных ресурсов и уменьшение воздействия на окружающую среду [3].

«Зеленое» строительство включаеткак энергоэффективность, чистые материалы и состояние окружающей среды, так и управление, экономию питьевой воды, транспортную доступность, сбор и переработку мусора, снижение выбросов парниковых газов, здоровье и благополучие людей и охватывает несколько основных направлений применения инновационных технологических решений и мероприятий.

Практические возможности применения «зеленых» строительных технологий и устойчивого экологического проектированияпозволяют рассчитать энергоэффективность, жизненный цикл, термический комфорт, дневное освещение, естественную вентиляцию, солнечное затенение, ориентацию зданий по отношению к сторонам света, а также задачу оптимального размещения здания на строительной площадке с точки зрения направления и скорости ветра.

Современный подход к организации системы сохранения природного и культурно-исторического наследия в городах заключается в планировании и организации особо охраняемых природных территорий (ООПТ), рекреационных зондля сохранения функций охраны природы, комфортности проживания и здоровья населения, что является одной из самых сложных и актуальных проблем при составлении программ социального и эколого-экономического развития.

Таким образом, современные направления ландшафтного планирования охватывают очень широкий спектр проблем развития города, реконструкции зон различного функционального назначения, обеспечения экологической безопасности, эстетической привлекательности и экономической эффективностис использованием методов моделирования и геоинформационных технологии для управления качеством городской среды. В целом, это можно обозначить как процесс создание комфортной среды проживания в городе, где минимизируется агрессивное антропогенное воздействие, сохраняется природная и культурная составляющие места.

Литература

1. Воробьева Т. А., Марголина И. Л. Муниципальные ГИС в целях оптимизации природопользования и решения экологических проблем // Геодезия и картография. 2013. № 5. С. 28–35.

2. Голубева Е. И., Король Т. О. Ландшафтно-экологическое планирование городских территорий: практические аспекты // Проблемы региональной экологии. 2015. № 1. С. 152–159.

3. Кочуров Б. И., Кузнецова А. А., Лобковский В. А. Энергоэффективное жилье и качество городской среды // Экология урбанизированных территорий. 2017. № 1. С. 74–80.

4. Ландшафтно-экологическое картографирование Москвы для целей обоснования территориального планирования города / В. А. Низовцев, Б. И. Кочуров, И. В. Мироненко и др. // Ландшафтоведение: теория, методы, ландшафтно-экологическое обеспечение природопользования и устойчивого развития: материалы XII Международной ландшафтной конференции, Тюмень-Тобольск, 22-25 августа 2017 г.: в 3 т / Под ред. К. Н. Дьяконов, К. А. Мерекалова, Т. И. Харитонова. Т. 2. Издательство Тюменского государственного университета Тюмень, 2017. С. 82–85.

5. Саянов А. А., Жуковский С. В.Моделирование ландшафтной среды при проектировании урбанизированных территорий // Вестник. «Зодчий 21 век». 2015. Т. 54. № 1. С. 80–81.

Н.Д. Грищенкова, Н.В. Гагина, Б.П. Власов, В.А. Бакарасов
Белорусский государственный университет
Минск, Республика Беларусь
nhrysh@gmail.com, nata-gagina@yandex.ru, vlasov_@tut.by, v_bakarasov@tut.by

ОСОБЕННОСТИ АНТРОПОГЕННОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ЛАНДШАФТОВ И ОЗЕРНЫХ ГЕОСИСТЕМ БЕЛОРУССКОГО ПООЗЕРЬЯ

N.D. Hryshchankava, N.V. Hahina, B.P. Vlasov, V.A. Bakarasov
Belarusian state university
Minsk, Republic of Belarus

FEATURES OF ANTHROPOGENIC TRANSFORMATION OF LANDSCAPES AND LAKE GEOSYSTEMS OF BELARUSIAN POOZERJE

The purpose of this study was to determine an impact of anthropogenic landscape transformation on the ecological state of lakes, as their watersheds are a part of larger natural complex – a landscape. In the spatial relation lake geosystems are considered as "lake-watershed" system and "lake-containing landscape" system that has allowed to coordinate regional and local researches. The research is performed as the special direction of geoecological assessment of natural resources' capacity of lake geosystems for the Belarusian Poozerje region. Types and extent of anthropogenic landscape transformation and ecological situations are defined on the basis of the analysis of lands structure for 134 landscape units. At the regional level the interrelation between degree and types of anthropogenic transformation of landscapes, which are determined by structure of lands and placement of lakes having apparent indications of an anthropogenic disturbance is considered. The location of 46 lakes of the region with signs of considerable anthropogenic transformation which is diagnosed by a complex of hydrochemical, geochemical, hydrobiological parameters is defined. At the local level the geoecological state of the largest lake groups of the region is studied. The interrelation between distribution of highly transformed landscapes and lakes degraded under the influence of powerful point sources of contamination is detected.

Регион Белорусского Поозерья расположен на севере Республики Беларусь, его площадь составляет около 38,8 тыс. км^2 или 18,7 % площади страны. Природно-территориальные комплексы региона относятся к подзоне подтаежных (бореальных) ландшафтов, своеобразие их строения раскрывается в особенностях территориального сочетания озерно-ледниковых ландшафтов (26 % площади региона), моренно-озерных (22,5 %), холмисто-моренно-озерных (18 %), водно-ледниковых с озерами (16 %), камово-моренных (16 %), нерасчлененных комплексов с преобладанием болот и речных долин (10,5 %) [8]. Территория расположена в границах последнего поозерского (валдайского) оледенения, ее отличает морфогенетическое разнообразие природных комплексов, значительная контрастность и мозаичность почвенно-растительного покрова, высокая озерность, достигающая 8 %.

Материал и методы. Анализ антропогенной трансформации (АТ) ландшафтов проводился для 134 выделов по методике [7], в основе которой лежит учет площади распространения земель сельскохозяйственного, лесохозяйственного назначения, населенных пунктов и дорог, занятых болотами и водными объектами. По преобладающим группам земель определены тип и виды АТ ландшафтов. Для оценки степени АТ учтены **присвоенные ранги трансформации** каждой группы земель. Максимальная степень АТ фиксируется при значениях более 5,0, высокая – при значениях 4,0-4,9, средняя – 3,0-3,9, низкая – 2,0-2,9, минимальная – 1,0-1,9.

По изложенному выше алгоритму оценивалась и степень АТ водосборов крупнейших озерных групп региона (Браславская, Нарочанская, Ушачская). Высокая степень АТ водосборов принята при значениях индекса АТ ($И_{АТВ}$) в диапазоне 2,6-3,0 баллов, а максимальная – 3,1-3,6 баллов [3].

При анализе экологического состояния озер региона была использована база данных НИЛ озероведения БГУ, в которой представлены результаты многолетних комплексных наблюдений на 650 водоемах региона за период 1973 – 2017 гг., а также составленный на ее основе справочник [4]. Оценка экологического состояния озер выполнена **по**

ряду гидрохимических, геохимических, гидробиологических индикаторов с расчетом значений комплексного показателя экологической оценки озера (IрЭОО), детально ход расчетов изложен в работе [3]. Приняты следующие градации значений IрЭОО: ≤ 2,0 – благоприятное, 2,1-3,0 – относительно благоприятное, 3,1-4,0 – относительно неблагоприятное, ≥ 4,1– неблагоприятное экологическое состояние.

Для оценки влияния АТ ландшафтов на состояние озер выполнен сопряженный анализ пространственного размещения 46 озер, отнесенных к категориям критической и сильной степени трансформации [2, 6], и степени АТ ландшафтов, в пределах которых они размещены.

Результаты и их обсуждение. На современном этапе развития хозяйственной деятельности в регионе сформировались три типа АТ ландшафтов. Сельскохозяйственный тип характерен для моренно-озерных ландшафтов, менее распространен в холмисто-моренно-озерных, камово-моренных, озерно-ледниковых. Лесохозяйственный тип сформирован в границах водно-ледниковых с озерами, болотных, некоторых озерно-ледниковых ландшафтах. Для них характерна низкая сельскохозяйственная и селитебная освоенность, высокий удельный вес природоохранных территорий. Повсеместно в регионе распространен сельскохозяйственно-лесной тип трансформации. Для регионахарактерна достаточно благоприятная ландшафтно-экологическая ситуация, когда наблюдается соответствие между фактической и экологически обоснованной АТ ландшафтов. Напряженная ситуация встречается локально в ландшафтах с максимальной степенью сельскохозяйственной трансформации, где доля лесов составляет менее 15 %, и наиболее характерна для моренно-озерных ландшафтов, единично – в пределах озерно-ледниковых, холмисто-моренно-озерных и камово-моренных ландшафтов [1].

Исследование показало, что только 7 % озер регионаоценены как имеющие выраженные признакиАТ, из них 22 озера с критической степенью и 24 озера – с сильной. Наблюдается взаимосвязь между распространением значительно трансформированных ландшафтов и местоположением таких озер (таблица 1).

Таблица 1.

Показатели антропогенной трансформации ландшафтов Белорусского Поозерья и озер в их границах

Антропогенная трансформация ландшафтов								Антропогенная трансформация озер[3], кол-во	
Вид	Площадь, %	СТЛ[1]	Структура земель[2], % площади						
			Н	Сх	ВВ	Л	Б	Кр	С
Селитебно-аграрный	13,9	мк + в	12,5	64,0	0,8	20,8	1,9	6	2
Аграрный	7,9	в	6,2	63,6	2,7	25,8	1,7	6	3
Аквально-аграрный	2,4	в	6,5	56,2	18,0	17,1	2,2	2	6
Селитебно-лесо-аграрный	12,7	в	10,2	48,2	2,1	38,5	1,0	1	1
Лесо-аграрный	27,8	в + с	6,7	47,8	3,1	40,5	1,9	6	9
Аквально-лесо-аграрный	4,7	с	1,9	47,8	11,1	23,7	15,5	0	1
Лесоболотно-аграрный	8,9	с	5,8	37,7	2,4	45,2	8,9	0	2
Лесной	6,0	с	2,9	22,3	1,4	71,9	1,5	0	0
Аквально-лесной	1,4	с	3,8	17,2	23,0	49,0	7,0	0	0
Лесоболотный	14,1	н	4,3	18,0	2,8	61,9	13,0	1	0
Болотный	1,1	мн	0,5	5,9	3,3	30,4	59,9	0	0

Примечание: 1.СТЛ - степень трансформации ландшафтов: мк=максимальная, в= высокая, с= средняя, н=низкая, мн=минимальная. 2. Структура земель: Н = земли населенных пунктов и дорог; Сх = сельскохозяйственные земли, ВВ = площади водоемов и водотоков; Л = земли, занятые лесами; Б = земли под болотами. 3. Степень антропогенной трансформации озер: Кр = критическая, С = сильная.

В границах наиболее значительно трансформированных ландшафтов селитебно-аграрного, аграрного, аквально-аграрного и селитебно-лесо-аграрного видов, которые занимают 36,9 % региона, расположены 15 озер с выраженными признаками критической АТ и 12 озер с сильной степенью АТ [5]. Источниками их загрязнения являются поступления соединений азота и фосфора от животноводческих комплексов, вынос удобрений с сельскохозяйственных земель. В то же время в регионе 36,2 % площади занимают средне и мало трансформированные ландшафты, среди которых встречается только 1 озеро с критической степенью трансформации и 3 озера с сильной. Водосборы почти четверти всех озер с выраженными признаками АТ полностью или частично находятся в границах населенных пунктов. Основными источниками их трансформации выступают сброс недостаточно очищенных сточных вод, поступление загрязняющих веществ с поверхностным стоком и атмосферными осадками, локальное загрязнение органическими соединениями и тяжелыми металлами в зоне влияния промышленных комплексов.

На локальном уровне изучены особенности АТ локальных геосистем «водосбор-озеро» крупнейших озерных групп Белорусского Поозерья: Нарочанской, Браславской и Ушачской.

Браславская группа озер сформировалась в границах камово-моренных, холмисто-моренно-озерных и водно-ледниковых ландшафтов, расположена в границах национального парка «Браславские озера», однако часть ландшафтов значительно трансформирована. Так, камово-моренные и холмисто-моренно-озерные ландшафты относятся к аквально-лесопахотному виду АТ, водно-ледниковые незначительно трансформированы и относятся к лесоболотному виду АТ.Зона прямого стока характеризуемых водоемов включает 33 населенных пункта с числом жителей более 11 тыс. человек и средней плотностью 170 чел/км^2. На водосборах ряда озер группы также расположены организации, хозяйственная деятельность которых прямо или косвенно влияет наводоемы. Многие озера представляют собой область активной рекреационной деятельности.

Озера Нарочанской группы входят в состав национального парка «Нарочанский». В ландшафтном отношении сформированы в пределах холмисто-моренно-озерных ландшафтов селитебно-лесо-пахотного вида АТ и водно-ледниковых ландшафтов аквально-лесного и лесоболотного вида АТ. На водосборах озер отсутствуют крупные промышленные предприятия, использующие озерную воду в технологических целях или сбрасывающие туда производственные отходы. Тем не менее, существует целый ряд локальных и потенциальных источников загрязнения. Локальными источниками загрязнений служат автотрассы, прилегающие к берегамнекоторых озер, несколько автономных котелен, автокемпинги и др. Потенциальную угрозу представляют территории населенных пунктов, места складирования бытовых отходов, сельскохозяйственные угодья.Однако основная нагрузка на озера связана с рекреационной деятельностью.

Наиболее преобразованы водосборы озер Ушачской группы, которые находятся в пределах камово-моренных, холмисто-моренно-озерных и озерно-ледниковых ландшафтов аквально-пахотного, пахотного и лесо-пахотного видов АТ. Ушачский *район специализируется* на производстве сельскохозяйственной продукции, что определило высокую долю распаханности водосборов (достигает 70 %) и большое количество сельскохозяйственных объектов на берегах озер. Нарушение почвенного и растительного покрова на водосборных площадях озер имеет важное значение для формирования водного стока и выноса веществ из почв в водоемы. Обогащение водной среды соединениями азота и фосфора – одна из главных причин интенсивного развития фитопланктонного сообщества и ухудшения качества воды. «Наиболее проблемные» озера района – озера, имеющие высокую распаханность водосборов и наличие в прошлом точечных источников поступления биогенов – животноводческих ферм.

Согласно принятой методике были рассчитаны комплексные показатели экологическогосостояния озер (IрЭОО) и АТ водосборов ($И_{АТВ}$). Озера ранжированы в порядке возрастания значений показателей. Наиболее напряженная ситуация характерна для озер Ушачского района, где трансформация водосборов более высокая и встречаются озера с относительно неблагоприятным экологическим состоянием (рис. 1).

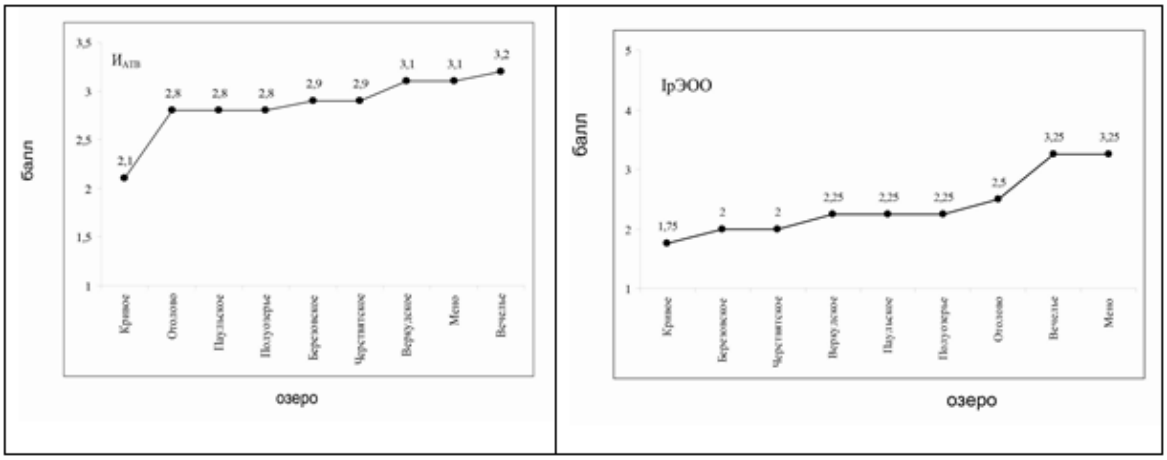


Рис. 1. Показатели антропогенной трансформации водосборов и экологического состояния озер Ушачского района.

Полученные результаты исследования позволяют утверждать, чтокомплексное использование методов оценки АТ ландшафтов и оценки экологического состояния озер, является эффективным инструментом для определения геоэкологического состояния озерных геосистем регионального и локального уровней.

Литература

1. Бакарасов В.А., Гагина Н.В. Ландшафтный подход к оптимизации природопользования в Белорусском Поозерье // Актуальные проблемы геоэкологии и ландшафтоведения. 2013. Вып. 1. С. 10–13.

2. Власов Б.П. Антропогенная трансформация озер Беларуси: геоэкологическое состояние, изменения и прогноз. Минск: БГУ, 2004. 207 с.

3. Власов Б.П., Витченко А.Н., Гагина Н.В., Грищенкова Н.Д. Геоэкологическая оценка природно-ресурсного потенциала озерных геосистем: методические рекомендации. Минск: БГУ,2012. 23 с.

4. Власов Б.П., Якушко О.Ф., Гигевич Г.С., Рачевский А.Н., Логинова Е.В. Озера Беларуси: Справочник. Минск: Минсктиппроект, 2004. 284 с.

5. Гагина Н.В., Бакарасов В.А. Сопряженная оценка антропогенной трансформации ландшафтов и озер Белорусского Поозерья //Актуальные проблемы геоэкологии и ландшафтоведения. 2015. Вып.2. С. 17–20.

6. Грищенкова Н.Д. Геоэкологическая оценка природно-ресурсного потенциала озерных геосистем Белорусского Поозерья // Земля Беларуси. 2012. № 3. С. 25–31.

7. Марцинкевич Г.И., Счастная И.И., Гагина Н.В., Бакарасов В.А., Усова И.П. Антропогенная трансформация ландшафтов проблемных регионов Беларуси // Природопользование. 2010. Вып. 18. С. 55–63.

8. Республика Беларусь. Ландшафтная карта. Масштаб 1 : 500 000. / Г.И. Марцинкевич, И.И. Счастная, И.П. Усова. РУП «Белкартография», 2014.

К.Н. Дьяконов
МГУ имени М.В. Ломоносова, географический факультет
Москва, Россия
diakonov.geofak@mail.ru

ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ КАТЕНЫ ГЕОСИСТЕМ ЛОКАЛЬНОГО УРОВНЯ

K.N Dyakonov
Lomonosov Moscow State University,Faculty of Geography
Moscow, Russia
diakonov.geofak@mail.ru

GEOPHYSICAL KATENAS OF THE LOCAL LEVEL GEOSYSTEMS

In this article catenas of the local level of the landscape-geochemical organization are considered.

The interdecadal dynamics of the forest use efficiency of the Mescera of photosynthetically active radiation is considered. One of the most important biogeophysical and ecological indicators of the functioning of landscapes is the efficiency of photosynthesis in the coming solar radiation - a measure of the effectiveness of its use by vegetation.

The interdecadal (the period from 1958 to 2008) fluctuations in the efficiency of photosynthesis, in typical facies, with the determination of synchronicity between the facies and the role of the thermal regime and atmospheric precipitation. The dependence of the efficiency of photosynthesis on the depth of soil-groundwater is determined. Optimum depth of their occurrence in the period from May to August is 0.7-1.0 m.

A nonlinear dependence of the efficiency of photosynthesis on the average depth of groundwater was found from May to August, which can be considered as a manifestation of the geophysical factor of the catenary organization - a unidirectional flow of groundwater and soil water.

The role of meso- and microrelief in reducing the efficiency of photosynthesis due to winter inversions of air temperature was revealed. The flowing of cold air in winter, along with the flow of soil and groundwater, is reflected in the spatio-temporal organization of the functioning of local level geosystems, which indicates the existence of landscape-geophysical catenas. With an increase in height from the bottom of the drainage gully to the uppermost facies, the deviation of the efficiency of photosynthesis decreases from an average value from 77 to 56%. This is due to lower air temperatures (winter inversion) and, as a consequence, greater depth of freezing and cooling of the soils in the lower part of the catena compared to the upper one.

Введение. Катенарная организация ландшафтного пространства – одно из фундаментальных понятий физической географии. Наиболее изучена ландшафтно-геохимическая. Как известно, понятие почвенной катены было введено Дж. Милном (Milne, 1936). Однако, нельзя не согласиться с Н.С. Касимовым и А.Н. Геннадиевым (2008), что еще до середины 30-х годов прошлого века этот подход разрабатывался в России С.С. Неуструевым(1915). Более того, в укоренившихся, широко используемых понятиях градиентнрый анализ (В.Н. Сукачев), экотон (Ф. Клементс), континуум (Л.Г. Раменский), катена (Дж. Милн, Б.Б. Полынов), подурочище (Н.А. Солнцев), каскадные ландшафтно-геохимические системы (М.А. Глазовская) лежат связи, обусловленные потоками вещества и энергии и пространственными изменениями свойств литогеной (петрогенной) основы.

В предлагаемом сообщении рассматривается внутривековая динамика эффективности использования лесами Мещеры фотосинтетически активной радиации. Одним из важнейших биогеофизических и экологических показателей функционирования ландшафтов выступает КПД фотосинтеза по приходящей солнечной радиации – мера эффективности ее использования растительным покровом. В работе использована формула: КПДf = F/FAR, где F = M·q, M – фитомасса за вегетационный период, q – удельная энергомощность фитомассы (энергетический эквивалент фотосинтеза), FAR – фотосинтетически активная радиация. Размерность F и FAR – МДж/м^2 год.

Цель работы – выявить внутривековые (период с 1958 по 2008 гг.) колебания КПД фотосинтеза, в типичных фациях, с определением синхронности между фациями и роли термического режима и атмосферных осадков.

Объект исследования. Исследования проводились в Центральной (озерной) Мещере. Территория представляет собой слабонаклонную низменность с высотами от 118 до 130 м над уровнем моря. Краткая

характеристика стандартных пробных площадей (фаций) отбора дендрохронологического материала представлена в таблице 1, в которой номера точек соответствуют полевым описаниям. Представленные фации образуют сопряженный ряд.

Таблица 1.

Характеристики пробных площадей (фаций) отбора дендрохронологического материала

Номер фации	Элемент формы мезорельефа, экспозиция, крутизна	Тип увлажнения	Диапазон глубины залегания почвенных (грунтовых) вод с мая по август	Почвенная разность	Тип леса, состав древостоя	Характеристики древостоя			
						класс возраста	высота деревьев 1-го яруса	сомкнутость крон древесного яруса	бонитет
II-4	Краевая часть ложбины стока ледниковых вод, сложенная супесями и песками ЮЮЗ экспозиции крутизной 2–3°	Атмосферно грунтовое	0,50–1,4 средняя – 0,9 м	Подзол иллювиальногумусовожелезистый оторфованный. Мощность гор. Ат =50 см	Сосновоберезовый ельник с ольхой черной, майниково-кисличный; 7Е1Б+О	V	21–23 м	0,7–0,8	I, реже II (у сосен)
II-5	Слабовыпуклая поверхность песчаной гривы ЮЗ экспозиции, крутизной 3–4°	Атмосферное	средняя 2,5 м	Подзол иллювиально-железистый, слабо оторфованный	Елово-сосновый крушиновоорляковый зеленомошник; 8С+2Е	V	24–25	0,5–0,6	I–II
II-7	Средняя пологая часть склона долинного зандра ЮВ экспозиции крутизной 2° сложен песками с прослоями супеси	Атмосферно грунтовое	0,9–2,3, средняя – 1,3 м.	Подзол иллювиально-железистой оторфованный на водноледниковых песках	Ельник сосновоберезовый, рябиновочернично-зеленомошный; 6Е+2С+2Б	IV–V	23–24 м	0,8–0,9	I, реже II
II-8	Привершинная слабовыпуклая поверхность водноледниково-эоловой песчаной гривы ЮВ экспозиции, крутизной 1–3°	Атмосферное	более 2,3 м	Подзол иллювиально-железистый, слабо-оторфованный	Сосняк орляково-зеленомошный, 10С	V	22–23 м	0,7	I–II

Исходный материал и методы исследования. В типичных фациях приростным буром Пресслера были отобраны керны ели европейской (*Picea abies L.*) и сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris L.*) в десятикратной повторности по диаметру. Ширина годичных колец была получена на измерительном комплексе Lintab 5. С помощью программного обеспечения Rinntech TSAPWin проведено перекрестное датирование кернов для каждой пробной площади. Из исходного ряда годичных приростов для каждого дерева исключали монотонный тренд – «кривую большого роста», а затем были вычислены обобщенные дендрохронологии. Для обработки годичного прироста деревьев применена методика стандартизации, когда абсолютные величины прироста переводятся в относительные. Средние многолетние значения радиального приростам для каждой из пробных площадей приняты за 1.

Было принято допущение: динамика радиального прироста деревьев выступает индикатором внутривековых колебаний фитопродуктивности лесных фитоценозов, так как имеется достоверная зависимость между радиальным приростом и по объему. Доля древесного яруса в фитомассе лесных фитоценозов составляет от 75 до 90%.

Ежегодная средняя многолетняя продуктивность по фациям определена на основании полевых исследований, материалов лесной таксации и литературным данным. Использованы работа о продуктивности типов лесов–аналогов (Н.И. Базилевич [1993], величины энергетических эквивалентов фотосинтеза растений Мещеры, [Дьяконов, 1991] и

материалы А.И. Уткина [1986], которые приведены в таблице 2. Значения ФАР за многолетний период, с 1958 по 2008 гг. получены в метеорологической обсерватории МГУ. Использовано отношение ФАР = 0,48*Q*, где *Q* – коротковолновая радиация, и формула расчета по продолжительности солнечного сияния и высоты Солнца на 15-е число каждого месяца.

Результаты исследования и их обсуждение. *Динамика многолетнего хода КПД фотосинтеза* по фациям представлена на **рис. 1.** Средние многолетние значение для зональных типов леса, за исключением интразонального по своей сущности редкостойного багульниково-сфагнового сосняка термокарстовой котловины, составило 1,42%, что близко к ранее полученному результату для этого региона [Дьяконов, Харитонова, Шиловцева, 2005].

Обнаружена нелинейная зависимость КПД фотосинтеза от средней глубины залегания грунтовых вод с мая по август, с зоной оптимума 0,8–1,6 м (рис. 2). Этот факт можно рассматривать как проявление геофизического фактора катенарной организации – однонаправленного потока грунтовых и почвенных вод.

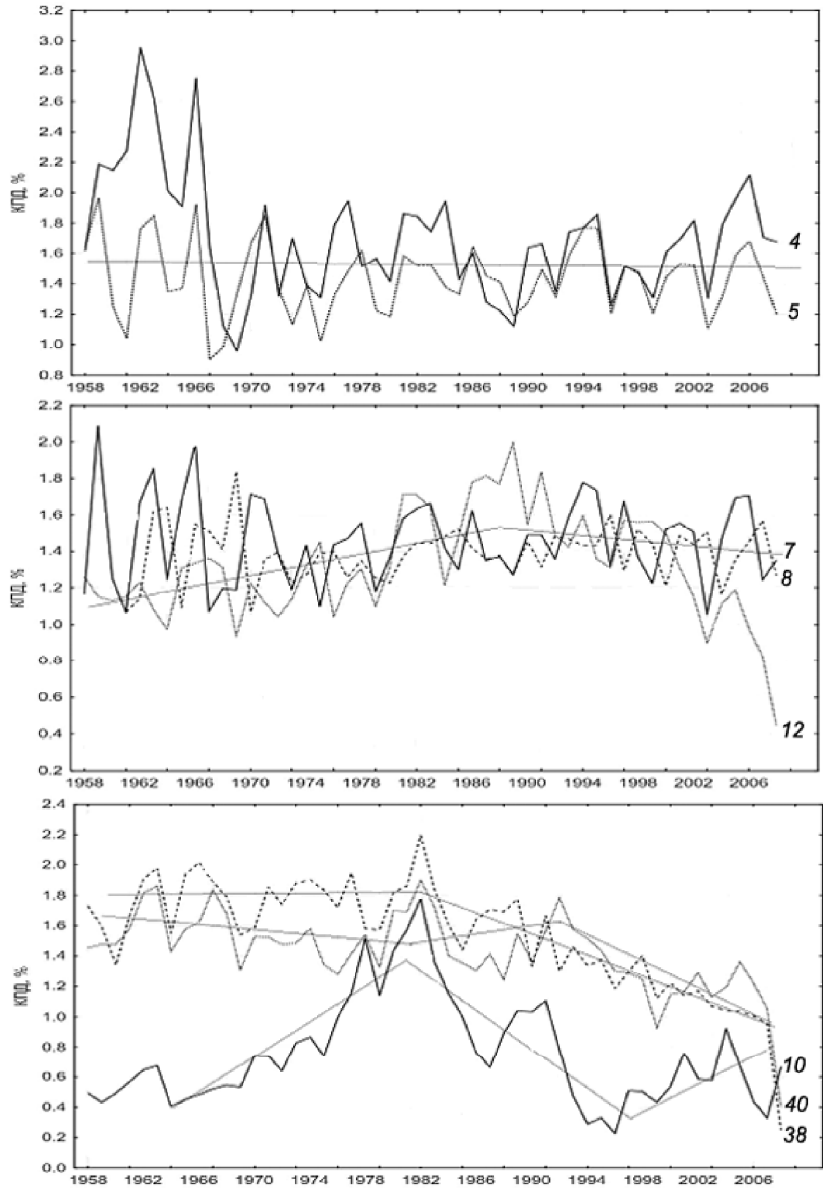


Рис. 1. Многолетняя динамика КПД фотосинтеза в точках 4 и 5 (А); в точках 7, 8, 12 (Б); в точках 10, 38, 40 (В). Тренды показаны линиями.

Отсюда следует вывод: с увеличением высоты от днища ложбины стока до самой верхней фации (т. 8) уменьшается отклонение КПД фотосинтеза от средней величины с 77 до 56%. Этот факт можно объяснить более низкими температурами воздуха (зимней инверсией) и, как следствие, большей глубиной промерзания и охлаждения почв в нижней части катены по сравнению верхней. И еще один важный фактор: высота снежного покрова на первую декаду марта. Она минимальна в сосново-березовом ельнике (т. II-4). Многолетние наблюдения за характеристиками снежного покрова с 1978 г. позволяют заключить, что высота снежного покрова в этой фации составляет 60% от средней многолетней высоты по региону в целом. Отсюда и более глубокое промерзание почвы.

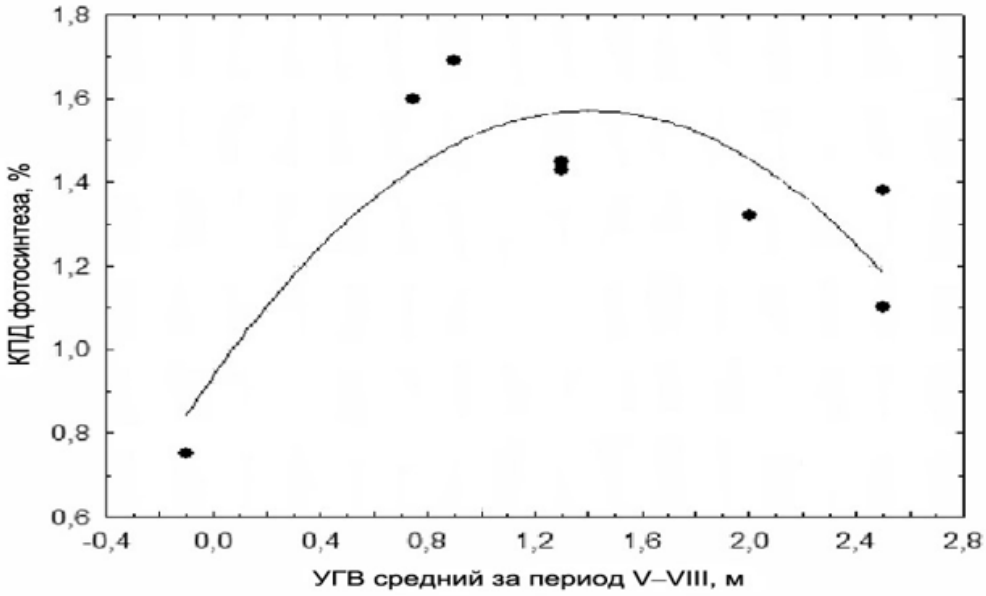


Рис 2. Связь КПД фотосинтеза с положением уровня грунтогрунтовых вод с мая по август.

Таблица 2.

Средние значения энергетической мощности фитомассы с учетом вертикальной структуры лесных фитоценозов

Точки	Тип леса	Средняя многолетняя продукция, г/м^2 за вегетационный период	Энергетический эквивалент фотосинтеза, кДж/г	Средняя многолетняя энергетическая продукция (*F*), кДж/м^2 за вегетационный период
II–4	Ельник кисличник	950	19,25	18 287
II–5	Елово-сосновый разнотравный	850	19,67	16 720
Т–7	Сосново-еловый	850	19,25	16 362
Т–8	Елово-сосновый	800	19,67	15 736

Другая важная закономерность. Точки 4, 5, 7 и 8 образуют сопряженный ряд фаций (катену), на одной форме мезорельефа – песчаной водно-ледниковой гриве, осложненной постледниковыми эоловыми процессами. Расстояние между точками 4 и 8 около 200 м; относительная высота поверхности фаций возрастает от т. 4 (краевой части древней ложбины стока) до т. 8 (вершинной поверхности песчаной гряды) на 4 м. В таблице 3 представлены минимальные значения КПД фотосинтеза по фациям в экстремальные годы. Индикатором выбран показатель: значение КПД в процентах от многолетней нормы в данной точке.

Годы с максимальным значением КПД фотосинтеза по фациям характеризуются летними погодными условиями по температуре и осадкам близкими к средним многолетним значениям. Очень теплые зимы или близкие к норме по температуре в сочетании с превышением нормы зимних осадков обусловливали неглубокое промерзание почвы, более быстрый прогрев почвы и более раннее начало вегетационного периода с чем также связано очень высокие значения эффективности использования солнечной радиации. Минимальные значения КПД фотосинтеза прежде всего отмечены в годы с холодной зимой и осадками ниже нормы на величину равной их среднему квадратическому отклонению. Подтверждено положение о существенной роли погодных условий зимнего периода на биопродуктивность в регионах континентального климата.

Таблица 3.

Минимальные значения КПД фотосинтеза по фациям в зависимости от погодных условий

Номер фации	Средний КПД	Минимальный КПД	Доля от нормы	Год	Погодные условия	
					зима (XII–II месяцы)	лето (V–VIII месяцы)
	%					
II-4	1,69	0,95	56	1969	Температура ниже нормы на 38%. Осадки ниже нормы на 40%	Температура – норма Осадки ниже нормы на 33%
II-5	1,43	0,9	63	1967	Температура ниже нормы на 37%. Осадки ниже нормы на 40%	Температура выше нормы на 8%. Осадки ниже нормы на 22%
II-7	1,45	1,05	72	2003	Температура ниже нормы на 16%. Осадки ниже нормы на 25%	Температура равна норме. Осадки выше нормы на 15%
II-8	1,38	1,06	77	1969	Температура ниже нормы на 38%. Осадки ниже нормы на 40%	Температура – норма. Осадки ниже нормы на 33%

Выводы. Установлена зависимость КПД фотосинтеза от глубины залегания почвенно-грунтовых вод. Оптимальная глубина их залегания в период с мая по август составляет 0,7–1,0 м. Выявлена роль мезо- и микрорельефа в снижения КПД фотосинтеза за счет зимних инверсий температуры воздуха. Сток холодного воздуха в зимний период, наряду с потоками почвенных и грунтовых вод находит отражение в пространственно-временной организации функционировании геосистем локального уровня, что позволяет говорить о существовании ландшафто-геофизических катен.

Литература

1. Базилевич Н.И. Биологическая продуктивность экосистем Северной Евразии. М.: Наука, 1993. 293 с.
2. Дьяконов К.Н. Геофизика ландшафта. Биоэнергетика, модели, проблемы. Учебно-методическое пособие. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1991. 96 с.
3. Касимов Н.С., Геннадиев А.Н. Ландшафтно-геохимическая и почвенно-географическая школа // Географические научные школы Московского университета.М.: Изд. Дом «Городец». 2008. С. 170–228.
4. Неуструев С.С. О почвенных комбинацияхравнинных и горных стран // Почвоведлениею.1915. № 1. С. 62–73.
5. Уткин А.И. Теплота сгорания как экологическая мера // Чтения памяти В.Н. Сукачева. М.: Наука, 1986. Вып. 3. С. 13–60.
6. MilneG. A provisionai soil map of East Africa/ Amfni Memoirs, 1936.

Р.А. Колесников[1], В.М. Макеев[2], Е.Н. Романова[2]
ГКУ ЯНАО «Научный центр изучения Арктики»[1]
Салехард, Россия
Российский государственный гидрометеорологический университет[2]
Санкт-Петербург, Россия
roman387@mail.ru

ВЫЯВЛЕНИЕ И ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ ОБЪЕКТОВ НАКОПЛЕННОГО ВРЕДА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ ОСТРОВОВ РОССИЙСКОЙ АРКТИКИ (НА ПРИМЕРЕ ОСТРОВА ВИЛЬКИЦКОГО)

Arctic Research Center of the Yamal-Nenets autonomous district[1]
Salekhard, Russia
Russian State Hydrometeorological University[2]
St. Petersburg, Russia
roman387@mail.ru

IDENTIFICATION AND INVENTORY OF OBJECTS OF ACCUMULATED ENVIRONMENTAL DAMAGE OF RUSSIAN ARCTIC ISLANDS (ON THE EXAMPLE OF VILKITSKY ISLAND)

The countries participating in the Arctic Council in recent years, in connection with the increasing natural, man-made and anthropogenic pressures on the environment and the growth of environmental risks, are increasingly paying attention to the issues of preserving the natural environment and ensuring environmental safety. One of the priority activities in the sphere of environmental safety is the elimination of environmental damage caused as a result of past economic, military and other activities. In Russia, the implementation of this direction is ensured by the consolidation of the resources and efforts of all interested subjects of state policy. The authors carried out the work on the identification and inventory of objects of accumulated environmental damageon the VilkitskyIslandlocated in the water of the Kara Sea of the Arctic Ocean. It is established that in the old years of economic activity, nature was significantly harmed, which requires immediate elimination. In addition, the modern state of the natural environment was studied in areas not subject to anthropogenic impact. The relief of the island, its hydrographic network, soil and vegetation cover were studied. Hydroecological and radiological measurements were carried out. In places of anthropogenic activity, soils and water bodies are polluted with oil products, in waters there is mercury.

Двадцатый век ознаменовался для островов российской Арктики активным освоением.Однако уже в 1990-е годы ситуация в корне изменилась, хозяйственная деятельность начала сворачиваться, инфраструктурные объекты забрасываться. В результате на островах остались груды металлолома, свалки отходов, разрушающиеся здания, загрязненные химическими и радиоактивными веществами, нефтепродуктамигрунты и водные объекты [1,3, 4, 5, 6].

Особые физико-географические условия не позволяют природе Арктики самостоятельно переработать накопленные отходы ни за десятки, ни за сотни лет. Самовосстановление нарушенных компонентов идет крайне медленно. В результате одной из основных проблем арктических регионов стала проблема накопленного вреда окружающей среде. Поэтому вопросам выявления, инвентаризации и ликвидации объектов накопленного экологического вреда уделяется особое внимание[2].

Объектом нашего исследования является остров Вилькицкого в акватории Карского моря. Выбор обусловлен тем, что здесь расположены уникальные водно-болотные угодья западносибирских арктических островных тундр. Остров служит местом массового гнездования водоплавающих птиц и внесен в теневой список Рамсарской конвенции. Длительное время он подвергался интенсивному антропогенному воздействию. Несмотря на это исследования по оценке воздействия деятельности человека на природные компоненты никогда не проводились. Инвентаризация и ликвидация объектов накопленного вреда не осуществлялась. Отсутствует информация о почвенно-растительном покрове, особенностях геологического строения острова, активности природных процессов. Все это обуславливает актуальность проведенного исследования целью, которого стало выявление объектов накопленного вреда окружающей среде и изучение современного состояния природно-территориальных комплексов на острове Вилькицкого.

Для оценки природных особенностей острова и экологического состояния были выполнены почвенно-ландшафтные, радиометрические и гидрохимические исследования территорий затронутых хозяйственной деятельностью и фоновых участков расположенные как вблизи последних, так и на значительном расстоянии (до 7 км).

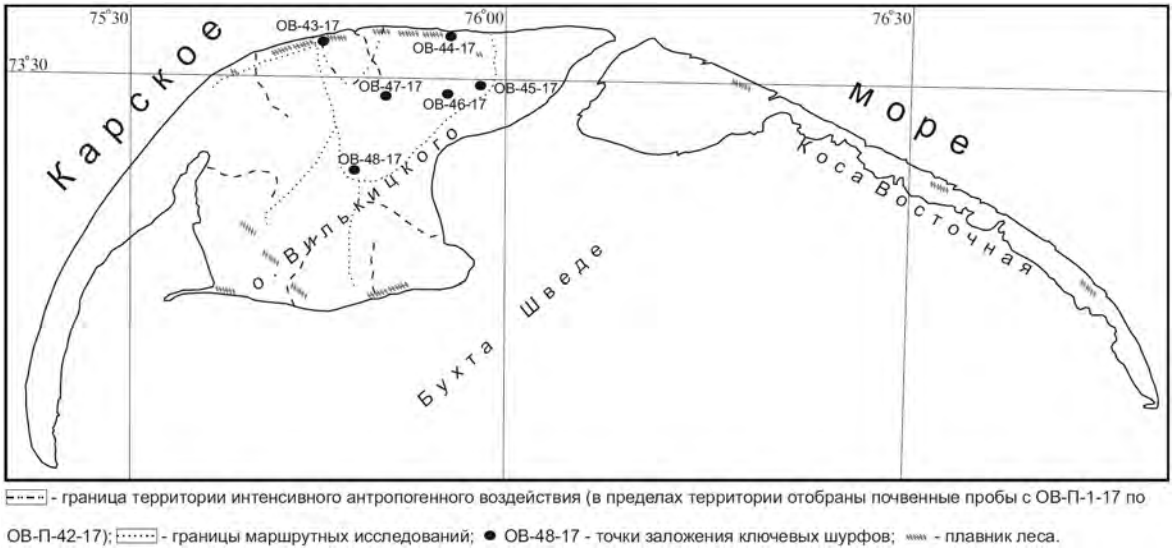
В ходе исследования установлено, что рельеф острова представляет собой практически плоскую равнину с абсолютными высотами 3-7 м. Повсеместное наличие многолетнемерзлых пород способствует развитию термокарстовых процессов. Последние вызывают формирование просадок грунтов и образованиезападин, которые заполняются водойи образуют небольшие и неглубокие термокарстовые озера.Также встречаются полигональные поверхности. Для мест лишенных растительного покрова или его незначительного присутствия характерны небольшие по размерам криогенные и эоловые формы микрорельефа.Еще одной формой рельефа является береговая линия, фиксирующая распространения нагонных явлений в виде полосы скопления плавника.

На острове отмечается пятнистость растительного покрова, образованная сочетаниемтундровых сообществ и участков лишенных растительности. На большей части территории общая площадь проективного покрытия растительностью изменяется от 0 до 40 %. В центральной части острова встречаются участки сплошного покрова. Арктическая тундра представлена мохово-травяно-кустарничковыми сообществами, где доминируют осоки, пушица, присутствует мятлик арктическийи другие злаки, единично встречаются кустарнички (ива полярная). Основной особенностью растительности острова является присутствие весьма ограниченного количества цветковых растений (10-12 видов). Такая ситуация очень характерна для зоны арктических пустынь. Однако по состоянию растительного покрова на плакорнах участках ее все же можно отнести к подзоне арктических тундр.

Гидрологическая сеть в настоящее время только формируется и представлена радиально расположенными эрозионными бороздинами, неглубокими термокарстовыми озерамии западинами рельефа с талой водой, из которых вытекают ручьи, образующие ближе к морю приустьевое взморье. На отдельных участках наблюдаются признаки заболачивания.

Почвенный покров не отличается разнообразием, однако присутствует определенная мозаичность, выражающейся в смене пятен почв. Довольно значительные участки не имеют почвенного покрова. Почвы характеризуются слаборазвитым маломощным профилем с незначительной дифференциацией по морфологии. Отмечается скопление полуторных окислов обусловленная криогенным подтягиванием железа. Признаки оглеения в большинстве вскрытых профилях отсутствуют. Связано это с тем, что летом количество осадков незначительно. Исключение составляют почвы, сформированные на отложениях более тяжелого гранулометрического состава находящихся в переувлажненном состоянии на заболоченных участках. В основном почвенный покров представлен различными типами стратоземов и криоземов.

По результатам проведенного обследования установлено, что наибольшему антропогенному влиянию подверглась северная часть острова. Здесь выделено девять основных участков интенсивного воздействия. На данной территории находятся заброшенные объекты пункта ПВО и полярной станции. Вокруг них, а также на берегу Карского моря расположены несанкционированные свалки твердых бытовых и производственных отходов, груды металлолома, цистерны и бочки из под ГСМ. Вокруг ряда объектов визуально фиксируются разливы ГСМ. Общая площадь загрязненных и нарушенных земель более 22 гектара. Вдоль береговой линии наблюдается скопление плавника (рисунок 1).



- граница территории интенсивного антропогенного воздействия (в пределах территории отобраны почвенные пробы с ОВ-П-1-17 по ОВ-П-42-17); - границы маршрутных исследований; ● ОВ-48-17 - точки заложения ключевых шурфов; - плавник леса.

Рис. 1. Зона антропогенного влияния и границы исследований.

В ходе исследования были изучены гидрохимические свойства водных объектов.pH находится в интервале 7,8-9,6, содержание растворенного кислорода высокое (от 8,8 мг/дм3 до 14,7 мг/дм^3), по химическому составу воды относятся к хлоридно-карбонатному типу. Окраска воды от бесцветной до слабо-желтоватой, показатель цветности в диапазоне 20-96 градусов цветности по хромово-кобальтовой шкале.

Содержания тяжелых металлов (Pb, Zn, Cu, Hg, Cd) в водоемах не превышает ПДК установленных для водных объектов питьевого, хозяйственно-бытового и рекреационного водопользования (ГН 2.1.5.1315-03 и СанПиН 2.1.5.980-00) отсутствуют. В ряде точек наблюдается превышение ПДК по содержанию железа и марганца. Количество марганца в пробах воды изменяется в широком диапазоне от 27 до 380 мкг/дм^3. Суммарное содержание железа (Fe^{+2}, Fe^{+3}) изменяется от 0,14 до 0,89 мг/дм^3, кроме водоема расположенного рядом со складом ГСМ полярной станции – 2,0 мг/дм^3, что указывает на загрязнение. В этом же водоеме содержание нефтепродуктов превышает ПДК почти в 3 раза.

В некоторых водных объектах, находящихся в пределах зоны интенсивного антропогенного воздействия, зафиксированы превышения ПДК установленных для водных объектов рыбохозяйственного значения по цинку и меди. Во всех водоемах превышение аналогичного ПДК по железу, марганцу и нефтепродуктам.

Сравнительный анализ водных объектов расположенных на территории подвергшейся воздействию человека и вне ее показал, что в ряде водоемов расположенных вблизи пункта ПВО и полярной станции наблюдается превышение содержания тяжелых металлов (Zn, Cu, Hg, Pb) по сравнению с фоновыми участками. В незагрязненных водоемах содержание этих элементов ниже предела обнаружения, в некоторых же водоемах антропогенной зоны отмечено накопление цинка (0,022-0,045 мг/дм^3), меди (0,001-0,002 мг/дм^3), ртути (0,00011-0,00029 мг/дм^3). Концентрация свинца превышает фоновое лишь в одном водном объекте и достигает 0,0022 мг/дм^3.

Проведенная оценка качества поверхностных вод по комплексным показателям установила, что большинство водоемов в пределах антропогенной зоны умеренно загрязнены. Водный объект, расположенный на границе воинской части и свалки технических отходов относится к типу загрязненных. Водоём, находящийся вблизи склада ГСМ полярной станции – грязный. Радиоактивного загрязнения на территории полярной станции и базы ПВО не выявлено.

Таким образом, накопленный вред окружающей среде на острове Вилькицкого составляют пустующие постройки, брошенная техника, цистерны и бочки из-под ГСМ, отходы разных классов опасности (аккумуляторы свинцово-кислотные, ртутные термометры, автомобильные покрышки, лампы люминесцентные и т.д.), разливы ГСМ.Почвогрунты и поверхностные водные объекты на данных участках загрязнены нефтепродуктами, в пробах воды обнаружена ртуть. В связи с этим на территории острова требуется проведение работ по его очистке и рекультивации загрязнённых участков, дальнейшему экологическому мониторингу.

Литература.

1. Арктика на пороге третьего тысячелетия (ресурсный потенциал и проблемы экологии) / Ред. И. С. Грамберг, Н. П. Лаверов, Д. А. Додин. СПб.: Наука, 2000. 247 с.
2. Колесников Р.А., Макеев В.М., Романова Е.Н., Рожковский Е.В., Востриков Р.Д. Современное состояние природно-территориальных комплексов и оценка накопленного вреда окружающей среде острова Вилькицкого // Научный вестник ЯНАО. 2017. № 3 (96). С. 11–21.
3. Новоселов А.Л., Новоселова И.Ю. Моделирование прошлого (накопленного) ущерба от загрязнения окружающей среды // Социально-экономические науки и гуманитарные исследования. 2016. № 11. С. 96–101.
4. Павленко В.И. Арктическая зона Российской Федерации в системе обеспечения национальных интересов страны // Арктика: экология и экономика. 2013. № 4(12). С. 16–25.
5. Павленко В.И. Проблемы Арктики нельзя заморозить // Нефть России. 2011. № 2. С. 35–42.
6. Соколов Ю.И. Арктика: к проблеме накопленного экологического ущерба // Арктика: экология и экономика. 2013. № 2(10). С. 18–27.

И.П. Котлов[1], Р.В. Горбунов[1,2], Фам Маи Фыонг[3], Дин Ву Ан Ту[3]
[1] Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
Москва, Российская Федерация
[2] Карадагская научная станция им. Т.И.Вяземского – природный заповедник РАН
Курортное, Российская Федерация
[3] Институт тропической экологии Совместного Российско-Вьетнамского Тропического научно-исследовательского и технологического центра
Ханой, Социалистическая Республика Вьетнам
ikotlov@gmail.com, karadag_station@mail.ru

БЕСПИЛОТНАЯ АЭРОФОТОСЪЕМКА ДЛЯ ЗАДАЧ КРУПНОМАСШТАБНОГО ЛАНДШАФТНОГО КАРТОГРАФИРОВАНИЯ В ГОРНЫХ ТРОПИЧЕСКИХ ЛЕСАХ ВЬЕТНАМА

I.P. Kotlov[1], R.V. Gorbunov[1,2], Pham Mai Phuong[3], DinhVuAnhTu[3]
[1] A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution
Moscow, Russia
[2] T.I. VyazemskyKaradag Scientific Station – Nature Reserve of the RAS
Kurortnoe, Russia
[3] Institute of Tropical Ecology of Russian-VietnameseTropicalCenter
Ha Noi, Vietnam

UAV AERIAL PHOTOGRAPHY FOR HIGH-DETAIL LANDSCAPE MAPPINGIN THE MOUNTAIN TROPICAL FORESTS OF VIETNAM

The paper describes the features of the implementation of large-scale landscape researches in the mountainous tropical regions of Vietnam. The expediency and inevitability of combining traditional approaches to field large-scale landscape mapping with unmanned aerial photography of the territory is shown. The features of the research at all stages of landscape mapping are revealed. The problems encountered by the researcher in mountainous tropical forests are described. The ways of their solution are suggested. The technique of preparation and implementation of unmanned aerial photography

in mountain rainforest conditions is described in detail, and features of obtaining permission to survey in the conditions of the legislative system of the socialist Republic of Vietnam are disclosed. Using the example of a specific research area, the possibilities of unmanned aerial photography for landscape mapping and information on the parameters of the structure and functioning of forest ecosystems are shown.

Методы дистанционного зондирования земли развиваются с 60-х гг. XX века. Количество спутниковых систем, осуществляющих съемку земли, растет, улучшается их разрешающая способность и частота съемки. На сегодняшний день спутниковая съемка позволяет получать снимки наземного растительного покрова с пространственным разрешением 0,5–30 м на местности. Повторяемость съемки варьирует от нескольких недель до нескольких месяцев [5].

Одно из активно развивающихся направлений дистанционного зондирования земли в текущем десятилетии является аэрофотосъемка с применением беспилотных/дистанционно пилотируемых летательных аппаратов – БПЛА/ДПЛА[12]. Аппарат программируется оператором и выполняет съемку заданного участка местности. В зависимости от аппаратуры и высоты полета площадь съемки достигает 500–5000 га за световой день. Несмотря на то, что площадь покрытия такой съемки значительно меньше спутникового снимка, съемка с БПЛА обладает рядом уникальных преимуществ [9]:

1. Оперативность – после загрузки маршрута полета в память устройства БПЛА готов к работе. Обработка полученных фотоматериалов занимает несколько часов.

2. Простота – в продаже представлены готовые системы, состоящие из БПЛА, камер и программного обеспечения. Исследователь может, не вдаваясь в инженерные подробности, запрограммировать маршрут полета, запустить аппарат и загрузить полученный фотоматериал в программное обеспечение для автоматической обработки.

3. Сверхвысокое разрешение и качество. Современные камеры, устанавливаемые на БПЛА, оборудованы гироскопическими компенсаторами колебаний, имеют 1-дуймовую матрицу и разрешение 20 Мпикс. Полученное разрешение на местности составляет 1–3 см.

4. Возможность построения 3-х мерных моделей местности – аэрофотосъемка с перекрытием (стереопары) позволяет при обработке получать не только двухмерное изображение (ортофотоплан), но и трехмерную модель местности (рельеф, кроны деревьев, сооружения) при соответствующей фотограмметрической обработке.

5. Мультиспектральные камеры применяются в космической и аэрофотосъемке с самолетов достаточно давно. Однако только в последние 3–5 лет они достигли размеров в 30–50мм и веса 70–100 г., что позволяет использовать их на легких беспилотных судах полупрофессионального и любительского класса [10]. Мультиспектральные камеры по своим характеристикам близки спутниковым съемочным системам. В частности, они выполняют съемку в ближнем инфракрасном диапазоне, который используется для расчета вегетационных индексов.

Наиболее оптимальным представляется установка мультиспектральных камер на два различных класса судов – типа «мультикоптер» и типа «летающее крыло». Мультикоптер (квадрокоптер) характеризуется компактным размером, гибкостью режимов и высокоточной управляемостью на малых площадях. Это позволяет вести съемку со сверхвысоким разрешением на площади порядка 80–100 га [8]. Летающее крыло имеет иные динамические характеристики. Съемка ведется на значительных высотах и скоростях, что позволяет картографировать крупные ландшафтные и биогеографические единицы площадью сотни – тысячи га[7].

Полевая крупномасштабная ландшафтная съемка традиционно осуществляется в три этапа: подготовительный, полевой и камеральный[1–4;6]. На подготовительном этапе производится изучение литературного материала, имеющихся картографических произведений, фондовых материалов и пр., намечаются маршруты, трансекты, точки комплексных фациальных описаний, строится ландшафтная карта-гипотеза. На полевом этапе производится собственно съемка местности. На камеральном осуществляется обработка полученного материала и строится крупномасштабная ландшафтная карта. Такой подход един и хорошо опробирован для условий территории бывшего СССР.

Материалы беспилотной аэросъемки в этом аспекте используются обычно на подготовительном этапе для создания карты-гипотезы.

В настоящее время в связи с доступностью технических средств съемки практически каждому исследователю, возможности полевого картографирования успешно дополняются мультиспектральными дистанционными данными и позволяют экстраполировать точечную информацию на большие территории. Однако, в любом случае, построение крупномасштабной карты-гипотезы на подготовительном этапе исследователь начинает с изучения топоосновы, которой, традиционно, являются топографические карты. Для крупномасштабного картографирования обычно используются карты 1:50000 и крупнее. Согласно традиционным представлениям о генерализации карт, прирощение информации прямо пропорционально масштабу карты. Однако такая закономерность не всегда сохраняется. На деле часто приходится иметь дело с «разогнанными» данными на карте, когда сечение горизонталей не соответствует масштабу карты и получается, что крупномасштабная карта несёт в себе информацию карты более мелкого масштаба. С такой проблемой мы столкнулись и при работе с картографическими материалами на территории Вьетнама: положенная в основу картографирования и планирования работ карта масштаба 1:200000 на деле не отражает реальную действительность. Сравнение фрагмента карты масштаба 1:200000 исследовательского полигона и данных топографической GPS-съемки показывает, что несмотря на то, что GPS-съемка территории осуществлялась в более крупном масштабе, чем исходя карта, видно, что на карте отсутствует информация, которая должна была бы существовать в заданном масштабе. Кроме того, возникают вопросы и по

использованию открытых данных SRTM. Дело в том, что в открытом доступе сегодня имеются снимки пространственного разрешения 30 м, которые не позволяют картировать даже сложные урочища, не говоря уже о фациальном уровне. Полученный таким образом результат анализа доступных данных показывает важность его учёта при планировании работ в горных тропических лесах Юго-Восточной Азии. В противном случае исследователь будет вынужден корректировать план работ, трансекты и точки описаний под реальную действительность.

Ещё одним важным аспектом планирования работ на подготовительном этапе является необходимость учёта существующей дорожной сети и сети экологических троп. Тропические леса являются сложно проходимыми и, часто, планируемые маршруты, которые выглядят логичными и целесообразными для исследователя бореальных широт, в тропических районах оказываются не выполнимыми. Это обстоятельство связано как с плотностью лесного покрова, так и с крутыми структурными склонами в горной местности, которые, как было показано ранее, на картах часто не видны в силу сильной генерализации информации. Кроме того, на картах могут отсутствовать достаточно широкие водотоки, которые также являются препятствием для выполнения полевого этапа исследований.

Проблемы полевого этапа заключаются в двух аспектах: отсутствие топоосновы для картирования и необходимости поиска границ фитоценозов, которые традиционно и вполне обосновано рассматриваются в качестве границ фаций. Решение первой проблемы может быть осуществлено с использованием GPS-станции, которую необходимо установить на открытой площадке и далее с помощью GPS-приемника, привязанного к станции осуществляется топографическая съемка местности. В случае отсутствия GPS-станции погрешность приёмника составляет 10–15 м и не позволяет реально зафиксировать координаты точки и её высоту. Для крутых структурных склонов Центрального Вьетнама это обстоятельство является критичным. Его решение может быть найдено путём усреднения значений высоты облака точек, формируемого при не выключенном приёмнике во время осуществления комплексного описания фаций. Несмотря на частые пересечения формируемых облаков точек во время описания фаций по ландшафтно-геохимической катене, такой подход дал вполне корректный результат и позволил получить цифровую модель рельефа территории исследовательского полигона, которая легла в итоге в основу полевой крупномасштабной ландшафтной карты.

Границы фитоценозов в тропическом лесу возможно определить исключительно путём анализа данных беспилотной аэрофотосъемки, причём именно в конце сухого сезона, когда существует дифференциация спектральных характеристик растительного покрова. Найти границы фитоценозов на местности традиционными методами сетки практически невозможно как в силу высокой мозаичности сообществ, так и в силу сложности определения видового состава верхнего яруса леса, который практически повсеместно скрыт от глаз исследователя вторым и третьим ярусами. Вместе с тем, определение количества ярусов, морфометрии стволов, позволяет при наличии мультиспектральной съемки с помощью управляемой классификации получать границы фитоценозов.

Таким образом полевой этап работ в тропических лесах имеет свои особенности, и его реализация возможна исключительно при комбинации традиционных методов комплексного описания фаций на трансектах и данных беспилотной аэрофотосъемки и включает в себя несколько этапов:

1. Построение крупномасштабной топографической основы территории исследования;
2. Картирование геологического и геоморфологического (микроформы рельефа) строения территории;
3. Осуществление комплексного описания фаций
4. Осуществление беспилотной аэрофотосъемки.

Съемка осуществлялась при помощи ПО для аэрофотосъемки – Dronedeploy[11] и Pix4D[16]. Обработка – в лицензионно ограниченных ПО Dronedeploy и Pix4D (месячная пробная версия) и ПО с открытым кодом OpenDroneMap [14;15].

Процедура подготовки ортофотоплана состоит из нескольких этапов – получение разрешения на полеты, подготовка и выполнение плана полетов, фотограмметрическая обработка. Критически важным является разработка плана полетов, т.к. неправильно установленные параметры съемки могут быть выявлены только на постполевом этапе обработки и не могут быть компенсированы, что приведет к отбраковке полученного материала.

В ряде стран действуют ограничения или запреты на полеты БПЛА и необходимость запрашивать и получать разрешение федеральных и местных органов власти. На территорию Вьетнама ввоз БПЛА иностранными гражданами запрещен. Полеты осуществляются по заявлению юридического или физического (на платной основе) лица, содержащему информацию о месте и времени осуществления полетов, модели БПЛА. Заявление рассматривается около 2–3 недель.К запретным зонам полётов относятся аэропорты, крупные промышленные и военные объекты, густонаселенные центральные части городов. Не рекомендуется планировать полеты в городской черте и зоне т.н. «элитной недвижимости». Все большее распространение получают системы противодействия БПЛА. В частности, системы GPS-спуфинга модулируют ложный GPS сигнал, в результате БПЛА двигается по непредсказуемой траектории и безвозвратно теряется [13].

Приложения для планирования и осуществления аэрофотосъемки работают с использованием карт подложки Google, Bingи др. и требовательны к наличию доступа в интернет. Для подготовки съемки на территориях, где отсутствует сигнал 3G, необходимо заранее закачать карты территории съемки в память устройства (т.н. кэш). Заранее в камеральных условиях необходимо подготовить план полетов –отрисовать контур участка съемки, задать необходимые параметры полета – высоту, скорость, угол наклона камеры. При необходимости во время съемки могут быть внесены изменения в параметры полета, например, при изменении погодных условий.

Важным ограничением полетов БПЛА являются осадки и скорость ветра. Учитывая, что скорость полета БПЛА в зависимости от высоты и яркости освещения составляет 10–15 м/с, скорость ветра 5 м/с сокращает

планируемую продолжительность полета на 20%. Скорость ветра 8–10 м/с сокращает продолжительность более чем в 2 раза и повышает риск утери БПЛА. Наилучшие условия освещенности – сплошная облачность. Съемка в безоблачную погоду приводит к различной яркости и текстуре изображения при продолжительной съемке в режиме смены аккумуляторов.

Во время проведения съёмки в поле необходимо подготовить площадку для взлета и посадки площадью не менее 6–8 м^2. Площадка должна быть ровная без травяно-кустарникового яруса. Над площадкой должен быть вертикальный «коридор» для взлета, не перекрытый ветвями деревьев. При съемке леса может оказаться целесообразно выбрать для взлета опушку, открытое место, даже если оно находится на расстоянии 500–1000 м от участка съемки. С точки зрения расхода заряда аккумуляторов это расстояние покрывается БПЛА в течение 30–60 секунд, а время, затрачиваемое на установку связи со спутниками GPS достигает 5–7 минут.

Одно из необходимых условий программируемого полета – это наличие достаточного количества GPS-спутников – не менее 8. В противном случае ПО не позволяет БПЛА взлететь. Под пологом густого тропического леса это условие практически никогда не выполняется, поэтому выработан нештатный метод аэрофотосъемки: 1) вертикальный взлет в ручном режиме и зависание в воздухе над кронами на высоте 30–40 м в режиме акселерометра и барометра; 2) установка связи с GPS, переключение на режим GPS; 3) включение ПО для аэрофотосъемки полета и выполнение заранее запрограммированного полета; 4) автоматическая посадка. Кроме того, исследователь вынужден решить ряд вопросов, связанных с подготовкой и выполнением программируемого полета с учётом горного рельефа.

На камеральном этапе исследователь обрабатывает данные беспилотной аэрофотосъемки, на основе данных комплексных описаний фаций осуществляет управляемую классификацию полученных снимков, осуществляет соотнесение и полученных фитоценологических границ с закартированными контурами геологических структур и микроформ рельефа, результатом чего становится крупномасштабная ландшафтная карта.

Литература

1. Видина А.А. Методические указания по полевым крупномасштабным ландшафтным исследованиям. М.: Изд-во МГУ, 1962. 135 с.
2. Геренчук К.І., Раковська Е.М., Топчієв О.Г. Польовігеографічнідослідження. К.: Вища школа, 1975. 246с.
3. Дроздов К.А. Крупномасштабные исследования равнинных ландшафтов. Воронеж: ВГУ, 1986. 174с.
4. Жучкова В.К. Организация и методы комплексных физико-географических исследований. М.: МГУ, 1977. 184 с.
5. Книжников Ю.Ф., Кравцова В.И., Тутубалина О.В. Аэрокосмические методы географических исследований. М.: Академия, 2004. 416 с.
6. Миллер Г.П. Ландшафтные исследования горных и предгорных территорий. Львов: Вища школа, 1974. 202 с.
7. Носов А.В. Общий обзор беспилотного летательного аппарата типа «Летающее крыло» // Молодежный Вестник ИРГТУ. 2017. № 2 (26). С. 13.
8. Петрушин А.Ф., Митрофанов Е.П., Митрофанова О.А. Цифровая модель рельефа местности для мониторинга мелиоративных сооружений // Материалы Всероссийской научной конференции (с международным участием) «Агроэкосистемы в естественных и регулируемых условиях: от теоретической модели к практике прецизионного управления» (Санкт-Петербург, 21–23 сентября 2016 г.). 2016. С. 447–451.
9. Bansod, B., Singh, R., Thakur, R., &Singhal, G. (2017). A comparision between satellite based and drone based remote sensing technology to achieve sustainable development: a review. Journal of Agriculture and Environment for International Development (JAEID), 111(2), 383–407.
10. Caballero, D. Identificacion de nitrogeno y fosforodisuelto en la laguna de remediacionagricolaatravez de imágenesespectralesusandorpas en Virginia, EstadosUnidos. 2018.[Electronic resource]. URL:https://www.researchgate.net/publication/325092084_IDENTIFICACION_DE_NITROGENO_Y_FOSFORO_DISUELTO_EN_LA_LAGUNA_DE_REMEDIACION_AGRICOLA_ATRAVEZ_DE_IMAGENES_ESPECTRALES_USANDO_RPAS_EN_VIRGINIA_ESTADOS_UNIDOS/related
11. Dronedeploy documentation [Electronic resource]. URL: https://support.dronedeploy.com/docs.
12. Garrett, B., Anderson, K. Drone methodologies: Taking flight in human and physical geography // Transactions of the Institute of British Geographers. 2018.https://doi.org/10.1111/tran.12232
13. Giray, S. Anatomy of unmanned aerial vehicle hijacking with signal spoofing // 6th International Conference on Recent Advances in Space Technologies (RAST). 2013. DOI:10.1109/RAST.2013.6581320
14. Lerm R. Orthophoto and Digital Surface Model generation from UAV images using a combination of open source tools. 2016. [Electronic resource]. URL:https://www.researchgate.net/publication/304356752_Orthophoto_and_Digital_Surface_Model_generation_from_UAV_images_using_a_combination_of_open_source_tools
15. OpenDroneMap page [Electronic resource]. URL: http://opendronemap.org/.
16. Pix4D support page [Electronic resource].URL: https://support.pix4d.com/hc/en-us#gsc.tab=0.

Б.И. Кочуров[1], И.В.Ивашкина[2]
[1]Институт географии РАН
Москва, Россия
[2]ГАУ «Институт Генплана Москвы»
Москва, Россия
camertonmagazin@mail.ru, ivashkinagenplan@mail.ru

УРБОЭКОДИАГНОСТИКА И РАЗВИВАЮЩАЯСЯ УСТОЙЧИВОСТЬ ЛАНДШАФТОВ В ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВЕ

B. I. Kochurov, I. V. Ivashkina
[1]Institute of geography RAS
Moscow, Russia
[2]GenplanInstitute of Moscow
Moscow, Russia
camertonmagazin@mail.ru, ivashkinagenplan@mail.ru

URBAN ECODIAGNOSTICS AND DEVELOPING SUSTAINABILITY OF LANDSCAPES IN URBAN PLANNING

Cities are complex organisms that require comprehensive attention from specialists in various disciplines, as well as new approaches to their study and design. Urban development activity in Russia does not always meet the modern requirements of sustainable development of urban society and does not create long-term environmental safety of the population and the area. The authors consider the possibility of using a landscape approach, urban ecodiagnostics of the territory and the concept of developing stability in urban planning. One of the key directions for stable, balanced and environmentally safe development of the urbanized area based on the maintenance and formation of the natural framework. Landscape researches in urban planning should play an important role and should be aimed at identifying natural complexes and elements of the natural framework, their structure and functioning. The results of landscape researches contribute to the effective formulation of the concept of urban development and working-out of measures for environmental safety of the territory and ensuring sanitary and hygienic well-being of urban inhabitants. Urban ecodiagnostics is an important component of urban planning, the main aim is the achievement of environmental, social and territorial balance of the city.The paper deals with some aspects of sustainable development of urban areas based on the case of Moscow city.

Введение.Существующая градостроительная практика в городах России, несмотря на определенные успехи, не всегдасоответствует современным требованиям устойчивого развития городского социума и не создает долговременные условия экологической безопасноститерритории и комфортного проживания населения. До сих пор отмечается явный недостаток механизмов общественного влияния на принятие решений, как по локальным городским проектам, так и по мегапроектам, имеющим важное, не только социально-экономическое, но и экологическое значение.Прежде всего, становится очевидным переход от «интенсивного» масштабного градостроительства к «зеленому» и экологически ориентированному.

Проанализируем несколько подходов, которые должны использоваться при подготовке градостроительных проектов и способствовать трансформации традиционного проектирования в экологоориентированное и сбалансированное с интересами горожан.

Ландшафтный подход в градостроительстве, опирающийся на природную дифференциацию территории предполагает следующее:

- обоснование границ планировочных образований в соответствии с природными границами и рубежами;
- оценку природно-ресурсного потенциала и устойчивости ландшафтов к антропогенным нагрузкам;
- определение допустимых параметров освоения территории;
- поддержание природно-экологического каркаса территории;
- подготовку рекомендуемых условий и регламентов застройки, при которых достигается баланс между градостроительной деятельностью и природной средой, а также создаются условия для развивающейся устойчивости городских ландшафтов.

Рассмотрение освоенного человеком ландшафта в условиях крупного города как урбогеосистемы позволяет более детально исследовать взаимодействие природы и общества, более адресно находить решение острых проблем, связанных с экологическим состоянием территории.

Поскольку главной задачей территориального планирования города является функциональное зонирование территории[1], то одним из важнейших направлений является поддержание и формирование природно-экологического каркаса как основы устойчивого и экологически безопасного развития города на долгосрочную перспективу.В этой связи ландшафтные исследования в градостроительном проектировании должны играть определяющую роль и должны быть направлены навыявление природных комплексов и элементов природного каркаса, их структуры и функционирования. Следовательно, определение конфигурации природно-экологического каркаса и его структурных элементов должны составлять основуфункционального зонирования территории с ограничениями и запретительными регламентами в отношении градостроительных решений.Инвентаризация природных и антропогенных ландшафтов на территории города способствует определению параметров

планировочного каркаса и выявлению проблемных экологических участков. Наконец, именно результаты ландшафтных исследований способствуют эффективному формулированию концепции развития города и разработке системы мероприятий по экологической безопасности территории и обеспечению санитарно-гигиенического благополучия населения.

Экологический подход в градостроительстве направлен на обеспечение устойчивости природных комплексов и городских ландшафтов, улучшение качества урбанизированной среды и городского социума, а также повышение устойчивости объектов материально-технической структуры (инфраструктуры). С точки зрения экологического подхода природные комплексы и природно-экологический каркас города,в целом, являются своеобразным, уникальным и бесценным экологическим фондом города, определяющим состояние городской среды, реальные и потенциальные возможности городских ландшафтов противостоять техногенным нагрузкам при градостроительстве.

Благодаря наличию экологического фонда определяются допустимые (предельные) нагрузки или изменения в городских ландшафтах или в городской инфраструктуре в процессе градостроительных воздействий.Урбоэкодиагностика территории является важной составляющей градостроительной деятельности [2], основной целью которой являетсядостижение эколого-градостроительного баланса города.При проведении урбоэкодиагностики территории наиболее существенным является определение допустимых (предельных) нагрузок на городские ландшафты, которые определяются по показателям геоэкологической, демографической и социально-экономической емкости территории, зависящей от устойчивости природных ландшафтов.

Например, перспективное развитие современной Москвы (с учетом присоединенных территорий) создает принципиально новую пространственную ситуацию и предъявляет особые требования к территориальному планированию, особенно в части поддержания экологического равновесия и достижения эколого-градостроительного баланса территории [2]. Одной из приоритетных целей пространственного развития Новой Москвы является формирование природного каркаса на основе непрерывной сети особо охраняемых природных и зеленых территорий, объединенных долинными комплексами рек юго-западного сектора Подмосковья, являющихся зонами концентрации ценных природных и исторических ландшафтов и объектов [3]. Не менее важным представляется сохранение садовых товариществ и сельхозугодий как неких противовесов сплошной урбанизации. Урбанизированные ареалы должны бережно встраиваться в существующие природные и природно-антропогенные ландшафты.

Одним из принципов территориального планирования Новой Москвы является реализация концепции «поляризованного ландшафта» (по Б.Б.Родоману), т.е. урбанизированная территория и природный ландшафт - противоположные и равноценные виды окружающей среды, в равной степени необходимые людям, находятся на воображаемых противоположных концах биосферы. Между ними находятся переходные зоны в виде аграрных земель и сельских поселений [4].

Экологически ориентированная планировочная структура территории Новой Москвы включает: компактные районы – это ядра урбанизации, которые сконцентрированы преимущественно в ближайшем поясе к исторической Москве; дисперсные районы развиваются на основе аграрных земель, фермерских хозяйств и сельских поселений; природные территории включают все многообразие естественных ландшафтов, формирующих природно-экологический каркас территории.Стоит задача не потерять специфики сельских поселений и максимально сохранить незастроенные пространства, в т.ч. за счет аграрных земель.

Эколого-градостроительный баланс не ограничивается только соотношением природных и застроенных территорий. Важными представляются интересы городского социума. С точки зрения экологической безопасности и здоровой окружающей среды необходимыми являются городские открытые пространства, выполняющие, в том числе и рекреационные функции и служащие элементами природно-экологического каркаса.

Современные технологии позволяют не придавать главенствующего значения особенностям (структуре, свойствам и функционированию) природного ландшафта, чем иногда пользуются градостроители. Технические преимущества дают возможность проводить быструю застройку в городе целых кварталов. Открывается простор для градостроителей в «чистом поле», где ограничения и запреты, в том числе экологические сведены к минимуму [5]. Чем крупнее город, тем большей степени в нем преобладает бетон, асфальт, постоянно наблюдается уменьшение природных компонентов и элементов и, как следствие, – ухудшение состояния воздушного и водного бассейнов, почв, отрицательное влияние шума и т.п.Поэтому город, представляя крайнее выражение трансформации природного ландшафта, должен в первую очередь рассматриваться как объект эколого-градостроительной деятельности, направленной на восстановление утраченного экологического равновесия и жизненно важных связей городского жителя с природой [6].

Экологические принципы проектирования градостроительных объектов ориентируются на создание «объекта в среде» с сохранением вмещающего и соседних природных и природно-антропогенных ландшафтов и восполнением и восстановлением потерянных или деградированных природных комплексов [7]. В этом случае все элементы и компоненты преобразованных ландшафтов служат объектами архитектуры и всей градостроительной деятельности.

В современном городе существует множество негативных явлений, способствующих ухудшению качества жизни. Один из таких факторов, как ни странно, –рост уровня жизни, то есть увеличение количества продуктов потребления и, как следствие, ухудшение экологической ситуации, на которую влияет производство товаров и утилизация отработанных продуктов.Именно повышение качества жизни человека должно стать основой современного проектирования города и создания комфортной физической среды.

Развивающаяся устойчивость урбанизированной территории (города, района, микрорайона, квартала, сооружения) – способность (возможность) территории осуществлять в полной мере экологические и социально-

экономические функции в полной мере без нанесения ущерба природным и освоенным ландшафтам и сооружениям, при этом успешно не только противостоять, но и усиливать (наращивать) свою устойчивость к внутренним и внешним факторам. Развивающаяся устойчивость, как и устойчивое развитие предполагает сбалансированное развитие природы и общества, а также гармоничное сочетание интересов населения и городских властей (гармония конкурирующих интересов) [8]. Инновационность подхода заключается в постоянном усилении устойчивости за счет имеющегося потенциала природы и управления, законодательных, градостроительных, технологических и иных мероприятий превентивного и оперативного характера.

В развивающейся устойчивости городов важнейшим является территориальное планирование на ландшафтной основе и строительство «жизнеспособных» устойчивых зданий и сооружений. Такой подход М.В. Шубенков [9] назвал«бионическим» градостроительством. Он принципиально отличается от традиционного и характеризуется такими свойствами, как «мягкое» воздействие, «текучесть процессов», непрерывность взаимодействия, «свобода» от жесткого контроля, стабильность городских процессов, управляемая хаотичность и др. Это свойства городов будущего, способных к самообеспечению, саморегулированию, самовосстановлению, что соответствует концепции автотрофности и активному развитию социума В.И. Вернадского [10,11].В таких городах открываются большие возможности для эффективного обращения с отходами производства и потребления, развития городского «зеленого» хозяйства и агропроизводства, энергетической генерации и энергоэффективности.

Известный российский архитектор В.Л. Глазычев [12] писал, что градостроение в настоящее время сменяется градоустройством (как землепользование сменяется землеустройством). При этом город, как функциональный механизм распределения ресурсов, замещается городом, как живым организмом, создающим, потребляющим и аккумулирующим ресурсы собственного развития. Городской социум, сформировав устойчивые сообщества с их культурной и исторической идентичностью, делает городское пространство конкурентоспособным и привлекательным, прежде всего для креативных людей, которые являются двигателями развития.

Динамичное развитие города только по вертикали и горизонтали не только не способствует развивающейся устойчивости, но и снижает привлекательность городского ландшафта. Природные комплексы и объекты играют существенную роль в формировании качественной городской среды и являются составной частью архитектурно-планировочной структуры города. В современном городе, где реализуются гибкие планировочные решения, способные реагировать и адаптироваться к меняющимся потребностям и условиям, как правило,формируется богатая палитра городских ландшафтов.

Заключение. Бурное развитие социально-экономических и технологических процессов в России и во всем мире привело к формированию особых природно-антропогенных систем –урболандшафтов – сложных динамичных, подверженных трансформации в зависимости от меняющихся потребностей и условий. Подобно живому организму они требуют проведения детальнойурбоэкодиагностики, мониторинга состояния, оптимального территориального планирования и эффективного градоустройства в целом. Правильное использование природного и социально-экономического потенциалов города и эффективное управление способствует усилению развивающейся устойчивости городских ландшафтов в пространстве и во времени.

Литература.

1. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 №190-ФЗ (ред. от 31.12.2017) – режим доступа:http://www.consultant.ru/document/cons_doc_law_51040/
2. Ивашкина И.В., Кочуров Б.И. Урбоэкодиагностика и сбалансированное развитие Москвы: монография. М.: ИНФРА-М, 2018. 202 с.
3. Кочуров Б.И., Ивашкина И.В. Ландшафтно-экологические подходы к градостроительному освоению Новой Москвы // Геоэкологическиепроблемы Новой Москвы: Сборник научных трудов. М.: Медиа-ПРЕСС, 201. С. 112–119.
4. Родоман Б.Б. Поляризованный ландшафт // Социально-экономическая география. Понятия и термины Смоленск: Ойкумена, 2013. С. 178–180.
5. Голубев Н. А. Рождение города. «Градостроительные мифологемы» в художественном фильме С. Герасимова «Комсомольск» (1938) // Лабиринт. Журнал социально-гуманитарных исследований. 2016. № 6. С. 114–120.
6. Сычева А.В. Ландшафтная архитектура. М.: Оникс 21 век, 2004. 87 с.
7. Зайкова Елена, Бахман Сара. «Мост – природа»: настоящее и будущее Тегерана // URBAN magazine. 2015. № 1. С. 142–149.
8. Кочуров Б. И., Ивашкина И.В. Развивающаяся устойчивость городских ландшафтов и техногенных объектов крупного города // Экология урбанизированных территорий. 2016. № 3. С. 47–53.
9. Шубенков М. В. Образы города будущего // Инженерные системы и сооружения. 2014. № 4 (17). С. 7–13.
10. Вернадский В. И. Живое вещество. М.: Наука, 1978. 358 с.
11. Вернадский В. И. Размышления натуралиста: научная мысль как планетарное явление. М.: Наука, 1977. 191 с.
12. Глазычев В. Л. Урбанистика. М.: Изд-во «Европа». 2008. 202 с.

В.Г. Линник
ФГБУН Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского Российской академии наук (ГЕОХИ РАН)
Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Географический факультет
Москва, Россия
linnik@geokhi.ru

ЛАНДШАФТНЫЕ МЕТОДЫ В РАДИОЭКОЛОГИИ

Vitaly Linnik
Vernadsky Institute of Geochemistry and Analytical Chemistry, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation
Faculty of Geography, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russian Federation

LANDSCAPE METHODS IN RADIOECOLOGY

The history of the use of landscape research methods in radioecology, which originates from the Chernobyl NPP accident in 1986, is considered. The beginning of the interaction between landscape science and radioecology was associated with analysis of the technogenic radionuclides distribution and GIS modelling of radionuclides migration in the 30-km zone of the Chernobyl NPP. Calculations were carried out for the distribution of radionuclides in various landscapes, and risk assessment was made of biogenic and abiogenic migration of radionuclides. A separate place in landscape radioecology is the assessment of the transformation of radionuclide contamination fields, both for individual landscape catenas, and for sets of catenary conjugations, called patterns.

Авария на ЧАЭС предоставила уникальный шанс ландшафтному направлению в радиоэкологии. В СКТБ ММС Института кибернетики НАН Украины (г. Киев) в конце мая 1986 г. была организована рабочая группа, на которую были возложены задачи пространственно-временного прогноза радиоэкологической обстановки в 30-км зоне ЧАЭС с использованием методов математического моделирования [1, 2, 8]. Моделирование распределения и миграции радионуклидов выполнялось на картографической основе, причем в качестве базовой была выбрана ландшафтная карта Киевской области м-ба 1:200000. Для 30-км зоны ЧАЭС дополнительно была создана более детальная ландшафтная карта м-ба 1:50000 под руководством В.С. Давыдчука [1, 2, 13, 14].

Пространственный анализ и прогноз радиоэкологической обстановки в оперативном режиме выполнялись на основе геоинформационных технологий, в этих исследованиях приняли участие ландшафтоведы, разрабатывающие методы геоинформационного ландшафтного моделирования [1]. Таким образом, ландшафтные методы исследования в отечественную радиоэкологию абсолютно неожиданно «вошли» через математическое моделирование.

Радиоэкологическая обстановка конкретной загрязненной территории определялась не только уровнем радиоактивного загрязнения, но в значительной степени ландшафтными условиями, контролирующими интенсивность биогенной и абиогенной миграции радионуклидов. Кроме того, важным направлением исследования стала организация радиоэкологического мониторинга и картографирования загрязненных территорий с учетом ландшафтной структуры, которые служили основой дифференцированной радиоэкологической оценки и планирования реабилитационных мероприятий [2, 3, 4, 5, 8, 13].

Поэтому было вполне логичным решать задачи выявления и анализа пространственно-временных структур распределения (паттернов) техногенных радионуклидов в природных и социально-природных системах в рамках «*ландшафтной радиоэкологии*» [5, 7, 8] – как научного направления, которое появилось на стыке географических наук (ландшафтоведения) и радиоэкологии. Близким по смыслу является предложенный Е.В. Квасниковой [4] термин «радиоэкология ландшафта» как научное направление изучения поведения антропогенных радионуклидов в ландшафте.

Результаты проведенных исследований показали, что распределение техногенных радионуклидов в окружающей среде характеризуется различными пространственно-временными масштабами [6, 8]. Глобальный перенос радионуклидов контролировался геофизическими факторами, тогда как на ландшафтном уровне наряду с геофизическими факторами действовали геохимические и биогенные факторы.

Исследования распределения радионуклидов на разных масштабных уровнях актуально для теории ландшафтоведения, поскольку формируемые пространственно-временные структуры (*паттерны*) радионуклидного загрязнения фиксируют реально существующее разнообразие мультимасштабной ландшафтной организации.

Исследования по ландшафтно-геохимическому и радиоэкологическому картографированию стали первой пробой теоретического и методологического обобщения методов географических исследований – в первую очередь картографического моделирования и организации геоинформационных систем для радиоэкологического моделирования [8].

Картографирование радиоактивного загрязнения позволило исследовать его мультимасштабную структуру. В границах радиоактивных «пятен» наблюдалась значительная внутренняя вариабельность плотности загрязнения. Интересно отметить, что такая вариабельность плотности загрязнения ^{137}Cs наблюдалась на различных масштабных уровнях, в том числе на коротких расстояниях [8.]

Применение ландшафтных принципов в радиационном картографировании загрязненных территорий, а также в пространственно-временном моделировании распределения техногенных радионуклидов способствовало проведению комплексных исследований ландшафтной дифференциации техногенных радионуклидов, выявлению условий их концентрирования и рассеяния [2, 3, 5].

В первые годы проведения ландшафтно-радиоэкологических исследований большое внимание уделялось созданию ландшафтных радиоэкологических кадастров, когда для выделенных ландшафтов рассчитывался запас радионуклидов. Такие исследования были проведены как для 30-км зоны ЧАЭС [2, 13], так и для полесских и предполесских ландшафтов Брянской области [9].

Следующим этапом после создания ландшафтных радиоэкологических кадастров было создание системы картографического прогнозного ландшафтно-радиоэкологического моделирования для временной оценки биогенной миграции радионуклидов. Если для 30-км зоны ЧАЭС такие прогнозные расчеты на основе параметра «коэффициент перехода почва-растение» были получены для естественных биогеоценозов в зоне отчуждения [2, 14], то для загрязненных ландшафтов Брянской области такие модельные расчеты в основном проводились для агроценозов [8].

Радиоэкологический прогноз на ландшафтной основе потребовал организации специализированных полигонных исследований для проведения мониторинговых исследований [5, 8], где данные собирались «под модель», что обеспечило возможность анализа распределения радионуклидов на микро- и нано-ландшафтном уровнях организации с целью разработки методов обоснованного перехода к моделям ландшафтного распределения радионуклидов более высокого ранга.

Методологические принципы организации стационарных ландшафтно-радиационных исследований базировались на традиционных ландшафтных методах полевых и стационарных исследований. Принципиально новым для этих работ было использование измерения радиоактивности методом полевой радиометрии, что обеспечило массовость измерения ^{137}Cs на микро- и нано-ландшафтном уровне как показателя стохастической микроландшафтной организации [8].

Соотношение факторов дифференциации и показателей интеграции

определяется выбранной моделью геосистемы (фация, ландшафт, речной бассейн). В пределах отдельных морфологических частей ландшафта происходит дифференциация потоков радионуклидов, для твердого стока обусловленная различной интенсивностью эрозионных процессов, интеграция связана с аккумуляцией (по днищам балок и других элементов гидрографической сети). Следующий уровень интеграции – это бассейны более крупного порядка. Причем за счет затухания процессов миграции (имеется в виду твердый сток) на каждом последующем звене гидрографической сети происходит снижение интенсивности выноса потока радионуклидов за пределы геосистемы.

Большое внимание в ландшафтно-радиоэкологических исследованиях было уделено исследованию трансформации первичного поля радиоактивного загрязнения почв Брянского полесья [3, 8, 10, 11].

На современном этапе ландшафтные исследования для решения радиоэкологических задач связаны с разработкой методик и выполнении оценки антропогенной трансформированности ландшафтов с учетом техногенных факторов «нерадиационной» природы, как одного из направлений геоэкологических исследований. Это особенно актуально для Украинского и Белорусского Полесья, максимально пострадавшим в результате радиационной аварии на ЧАЭС в 1986 г. Предложенный комплекс оценочных коэффициентов был использован для обоснования мероприятий по оптимизации структуры природопользования в регионе [12].

Работа выполнена частично при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, грант № 16-05-00915.

Литература

1. Давыдчук В.С., Линник В.Г. Ландшафтный блок геоинформационной системы // Вестник Моск. ун-та. Сер. 5. География. 1989. № 5. С. 25–32.
2. Давыдчук В.С., Зарудная Р.Ф., Михели С.В. и др. Ландшафты Чернобыльской зоны и их оценка по условиям миграции радионуклидов. Киев: Наукова думка, 1994. 112 с.
3. Квасникова Е.В., Жукова О.М., Стукин Е.Д., Борисенко Е.Н., Самонов А.Е. Роль ландшафтных факторов в изменении поля радиоактивного загрязнения ^{137}Cs в Брянском Полесье // Метеорология и гидрология. 2005. № 6. С. 83–91.
4. Квасникова Е.В., Родикова В.А. Радиоэкология ландшафта – новое направление в физической географии // Современные проблемы ландшафтоведения и геоэкологии. Минск: изд. Центр БГУ, 2008. С. 41–43.
5. Линник В.Г. Ландшафтно-радиоэкологические исследования в связи с аварией на Чернобыльской АЭС // Вестн. Моск. ун-та. Сер 5. Геогр. 1996. № 1. С. 38–44.
6. Линник В.Г. Пространственно-временные масштабы ландшафтной дифференциации техногенных радионуклидов // Ученые записки Крымского федерального университета им. В.И. Вернадского. География. Геология. 2008. Том 21 (60). № 2. С. 63–73.
7. Линник В.Г. Ландшафтные методы исследований и радиоэкология // Инновации в геоэкологии: теория, практика, образование. Материалы Всероссийской научной конференции. Москва, 16-17 сентября 2010г. Москва: Географический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова, 2010. С. 200–204.
8. Линник В.Г. Ландшафтная дифференциация техногенных радионуклидов. М.: РАН, 2018. 372 с.
9. Линник В.Г., Говорун А.П., Соколов А.В., Волкова Н.И., Жучкова В.К. Распределение ^{137}Cs в ландшафтах Брянской области// Ландшафтоведение: теория, методы, региональные исследования, практика. Материалы XI Международной ландшафтной конференции. М.: Географический факультет МГУ, 2006. С. 322–324.

10. Линник В.Г., Соколов А.В., Мироненко И.В. Паттерны ^{137}Cs и их трансформация в ландшафтах ополья Брянской области // Современные тенденции развития биогеохимии. М.: ГЕОХИ РАН, 2016 (Тр. Биогеохим. Лаб., Т.25). С. 423–434.

11. Линник В.Г., Мироненко И.В., Волкова Н.И., Соколов А.В. Ландшафтно-биогеохимические факторы трансформации поля загрязнения Cs-137 в Брянской области // Геохимия. 2017. № 10. С. 891–906.

12. Сорокина Л.Ю. Оценка антропогенной трансформированности ландшафтов трансграничного полесского региона // Український географічний журнал. 2013. № 3. С. 25–33.

13. Davydchuk V., Arapis G. Evaluation of ^{137}Cs in Chernobyl landscapes: mapping surface balances as background for application of rehabilitation technologies// Journal of Radioecology. 1995. Vol.1. pp. 7–13.

14. Grytsyuk N., Davydchuk V. Landscape Criticality Indexes for the Different Pollutants. In: Equidosimetry. F. Brechignac and G. Desmet (eds.), Springer, Dodrecht, The Netherlands, 2005. pp. 361–368.

Т.С.Мамедов, Ш.А.Гюльмамедова
Институт Дендрологии Национальной Академии Наук Азербайджана
Баку, Азербайджан
shalala.g@mail.ru

ИНСТИТУТ ДЕНДРОЛОГИИ - ЛАНДШАФТНОЕ БОГАТСТВО АПШЕРОНА

T.S.Mammadov, Sh.A.Gulmammadova
Institute of Dendrology Azerbaijan National Academy of Sciences
Baku, Azerbaijan
shalala.g@mail.ru

INSTITUTE OF DENDROLOGY - LANDSCAPE RICHNESS OF ABSHERON

Institute of Dendrology territory is consisted of 12 hectares; it has a beautiful example in Absheron landscape architecture. There are collected many plants in Institute of Dendrology from round the world. Greenhouse stocks in Institute of Dendrology are a living museum of tropical and subtropical plants. There are scientifically studied bioecological features and their use in landscape architecture of subtropical and tropical plants in greenhouses. By research works have been carried out in Arboretum territory of Institute of Dendrology NAS of Azerbaijan, in parks, streets, squares of different areas of Baku city, in seaside parks, in front of the Republic Palace has been created landscape compositions including of evergreen trees and shrubs, ornamental herbaceous plants.

Институт Дендрологии Национальной Академии Наук Азербайджана расположен в одном из красивых зон Апшеронского полуострова, в посёлке Мардакан. Этот сад в 1895-1920 годах был частным садом большого благотворителя и нефтяного миллионера Муртуза Мухтарова. Общая площадь Института Дендрологии составляет 12 гектаров, расположен в северо-восточной части Апшеронского полуострова, на расстоянии 3,2 км от Каспийского моря и 40 км от центра города. Институт расположен на высоте 8,2 км от уровня моря.

Климат Апшеронского полуострова средиземноморского типа, характеризуется мягкой субтропической зимой, жарким продолжительным засушливым летом, ясной солнечной осенью и холодной весной [1].

В Институте Дендрологии собраны богатые коллекции растении. Дендрарий является прекрасным образцом садово-паркового искусства Апшерона. Он был создан в стиле ландшафтного парка и коллекции растений являются национальным и мировым достоянием. Здесь в течение многих десятилетий собраны уникальные коллекции растений из различных семейств, родов, видов, форм, сортов декоративных древесно-кустарниковых и травянистых растений, которые используются в современной ландшафтной архитектуре Апшерона.

Дендрарий в Мардакане приобрёл известность как научный центр озеленения полупустынных районов не только Апшерона, но и всего Азербайджана. Отсюда вышли на улицы и в парки городов и сёл аризонский и горизонтальный кипарисы, алеппская и итальянская сосны, дрок испанский, маслина европейская и многие другие породы. Дендрарий является маточником, откуда уже с первых лет его существования брался посадочный материал для обмена с озеленительными организациями Закавказья, Средней Азии, Северного Кавказа, Крыма и Южной Украины.

Подбор древесных и кустарниковых пород для озеленения и парково-декоративного строительства г.Баку определяется почвенными и климатическими условиями как Апшеронского полуострова в целом, так и отдельных его микрорайонов [2].

Сад по своим природным, географическим особенностям близок к климатическим зонам Африки, Азии, Европы и Америки. В связи с этим в 1926-45 годах видный русский ботаник, академик Н.И.Вавилов учитывая подходящие особенности сада для посева, климатические, почвенные условия создал здесь Восточный Закавказский филиал Всесоюзного Опытнического Института Ботаники и Новых Растений. В 1945-1964 годах сад функционировал как опытническая база «Института садоводства, виноградарства и субтропических растений».

Рис.1. Памятник М. Мухтарова.

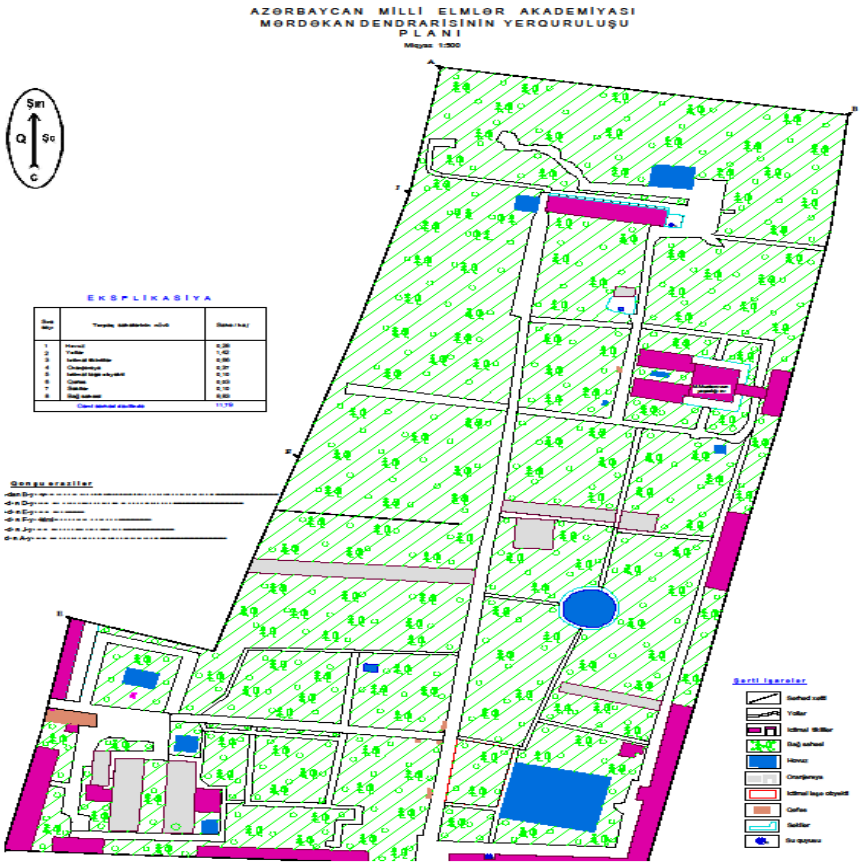


Рис. 2. Карта Института Дендрологии.

В 1966 году сад был отдан Институту Ботаники Национальной Академии Наук Азербайджана и с целью изучения интродукции, акклиматизации к местным условиям ценных, технических, декоративных, субтропических, эфиромасличных и других растений был создан «Мардакянский Дендрарий». С 1996 года по инициативе Президиума Национальной Академии Наук Азербайджана и Отдела Биологических Наук Институт Дендрологии был подчинён Отделу Биологических Наук и ему присвоили действительный статус. Указом Кабинета Министров

Азербайджанской Республики №104 от 15.04.2014 года название Мардакянского Дендрария НАНА переименовалось в Институт Дендрологии.

В сад из различных регионов Земного шара привезены различные семена растений, проведены широкие работы в области выращивания, районирования и акклиматизации в условиях Апшерона. За это время в саду интродуцированы до 700 видов, форм и сортов субтропических деревьев и кустарников.

Рис. 3. Форма звезды.

Рис. 4. Оригинальная форма.

В Азербайджане накоплен огромный опыт в области архитектуры и градостроительства. Имеется бесценный исторический материал по развитию ландшафтной архитектуры на протяжении многих столетий [3].

В настоящее время в Институте Дендрологии функционируют 3 отдела, 8 лабораторий и 1 группа. В Институте Дендрологии проводятся широкие научно-исследовательские работы. Основная цель проведённых научно-исследовательских работ: сохранение биоразнообразия флоры, расширение ассортимента растений выращиваемых в естественных и культурных условиях, сохранение и пополнение их генофонда, создание ландшафтных композиций, сохранение редких и исчезающих видов, интродукция и акклиматизация новых видов и т.д.

Намечая использование для озеленения различных древесных пород, следует заблаговременно определить их функциональное назначение. При посадке на постоянные места нужно еще раз уточнить особенности роста и развития деревьев для того, чтобы они не затеняли окон, не закрывали наглухо балконов, лоджий, террас, беседок [4].

В коллекциях Института Дендрологии насчитываются 1800 видов, в том числе образцы 1540 форм и сортов расположены в коллекционных участках: «Дендрарий», «Культурные растения», «Декоративные растения», «Фондовая оранжерея». В настоящее время в коллекциях Института Дендрологии имеются 660 видов древесно-кустарниковых растений относящиеся к 87 семействам, 230 родам. Из 141 видов древесных растений включённых в «Красную книгу» Азербайджана в Институте имеются 69 видов. Особое внимание уделяется охране редких видов подверженных антропогенному влиянию и убывающих естественным путём. В бассейнах, альпинариях и оранжереях собраны коллекции образцов растений из различных стран. Полностью сданы в использование 6 оранжерей отвечающие современным требованиям.

Почвенно-климатические условия г.Баку создают благоприятные условия для посадки субтропических деревьев, кустарников и зимой предотвращают их гибель [5].

Фондовая оранжерея создана в 1998 году и является живым музеем тропических и субтропических растений. В оранжереях научными методами изучаются биоразнообразие этих растений. Живые коллекции в оранжерее обогащены в результате совместного сотрудничества с различными садами мира. В настоящее время выращиваются культурные формы более 470 видов теплолюбивых растений. В оранжерее и на открытом участке можно ознакомиться с различными формами коллекции бонсай.

Рис. 5. Фондовая оранжерея.

В 12 гектарах участка Института созданы нижеследующие 8 ботанико-географических экспозиций: Флора «Восточной Азии», флора «Средней Азии», флора «Северной Америки», флора «Южной Америки», флора «Стран Средиземноморья», флора «Австралии и Новой Зеландии», флора «Кавказа», флора «Африки».

На территории Института Дендрологии функционируют музеи академика с мировой славой Н.И.Вавилова, М.Мухтарова и видного поэта Сергея Есенина. В музее Н.И.Вавилова демонстрируются деятельность Вавилова в различных странах, образцы субтропических, тропических растений, древесины ценных деревьев, коллекции плодов и семян.

Знаменитый русский поэт С.А.Есенин связав самую плодотворную эпоху своего литературного творчества с Азербайджаном, Кавказом, в 1924-25 годах жил в Баку, в Мардакянском Дендрарии. Рассматривание Мардакянских садов было новым событием для юного поэта. Поэт в тиши садов Апшерона создал многочисленные стихи и поэмы – «Баллада о 26-ти», «Анна Снегина», «Капитан Земли», «Цветы», «Первое мая», «Балаханский май», «Прощай Баку» и др., в том числе знаменитые стихотворения под названием «Иранские песни». В 1975 году 3 октября к празднованию 80-летнего юбилея поэта в Мардакянском Дендрарии был открыт памятный музей и поставлен его бюст.

С 1996 года в Институте Дендрологии проводятся работы по новостройке. С сохранением первоначальной формы был отремонтирован дом Муртуза Мухтарова, создан зал конференции и 40-местный дом гостей по мировым стандартам. Институт Дендрологии с 2006 года является чле- ном «Ассоциации древесно-кустарниковых растений Америки» и Общества Мировых Ботанических Садов. Сотрудничает с более 100 Ботаническими садами.

Рис. 6. Декоративная форма.

Рис. 7. Оригинальная форма.

Этот красивый сад оставшийся народу в наследство от нефтяного миллионера Муртуза Мухтарова в настоящее время дано в распоряжение народа. В сад на экскурсию приходят школьники, люди разных возрастов, научные работники и экскурсоводы сада знакомят учащихся с растениями, проводят с ними на территории различные экологические игры, рассказывают про историю сада.

На территории сада, в доме Муртуза Мухтарова снимались жемчужины Азербайджанского кино - 1-й и 2-й варианты «Аршин мал алан», «Не бойся я с тобой», «Лянкоранский везирь-хан», некоторые кадры из фильмов «Всадник без головы», «Тегеран - 43» и др., в том числе некоторые музыкальные клипы.

В саду имеются бассейны, подземные колодцы, малые архитектурные формы, водопады и фонтаны. В саду наряду с бассейнами построены 6 искусственных водопадов и это очень красиво смотрится в общей композиции сада. Отражающие историю Института и ещё неизвестное к какому веку относящиеся 4 подземные водные источники являются историческим памятником не только для Института, но и для республики. Эти подземные водопроводы богаты многочисленными проходами и пещерами. Диаметр колодцев составляет 8-13 м, глубина 36 м. Путешествуя по пещерам чувствуешь себя в мире сказок. До сегодняшнего дня неизвестно протяжённость этих дорог.

Богатая коллекция растений, результаты научной деятельности, издание многочисленных книг, статей, проведение Международных Съездов, Конференций, сотрудничество с более 100 Ботаническими садами и Институтами разных стран придали международную известность Институту Дендрологии Национальной Академии Наук Азербайджана. Коллекция растений Института Дендрологии является своеобразным ландшафтным ансамблем и создано используя самые лучшие экземпляры паркового дизайна, традициями восточной и западной парковой архитектуры.

С целью изучения дендрофлоры Апшерона, в том числе Азербайджана, перспективы использования для озеленительных работ древесно-кустарниковых и травянистых интродуцентов Институт Дендрологии играет большую роль. Института Дендрологии - как ландшафтного богатства Апшерона можно считать национальным достоянием.

Литература

1. Аббасов Р.М., Агамиров У.М., Мамедов Ф.М. Мардакянский Дендрарий. Б.: Изд.-во Элм, 1978. 68 с.
2. Бржезицкий М.В., Кадыров Г.М., Прилипко Л.И. Вопросы озеленения Апшерона. Б.: Изд.-во Акад. Наук Азерб. ССР, 1956. 102 с.
3. Гасанова А.А. Сады и парки Азербайджана. Б.: Изд.-во Ишыг, 1996. 4 с.
4. Шешко П.С. Ландшафтный дизайн. М.: Изд.-во Современная школа, 2009. 142 с.
5. Mammadov T.S. Ekoloji amillere gore Absheronda yashillashdirma. B.: Elm nesh., 2004. P. 12–13.

С.В. Пашков
Северо-Казахстанский государственный университет им. М. Козыбаева
г. Петропавловск, Казахстан
sergp2001@mail.ru

АГРОГЕННАЯ ДЕГРАДАЦИЯ ЮЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА

S.V. Pashkov
North Kazakhstan State University named after M. Kozybaev
Petropavlovsk, Kazakhstan
sergp2001@mail.ru

AGROGENAL DEGRADATION OF THE SOUTHERN FOREST-STEPPE OF NORTH KAZAKHSTAN

In the conditions of the aggressive 260 years' agricultural development which has led to degradation of soils, a plant cover and fauna of the considered area owing to continuous plowing, the relevance of illumination of consequences of agrogene pressure increases. Analytical processing of results of long term agrochemical inspections of arable lands and know-how of the North Kazakhstan agricultural experimental station is executed; quality indicators of loss of fertility (approximate balance of humus) in representative sites of agrarian landscapes of a forest-steppe zone are established.

Degradation of landscapes has caused reduction of specific structure of flora, noticeable reduction of number of types in vegetable communities, falling of their efficiency. In agrarian production there was only uninvolved 13% of the territory of the area because of owing to any economic unsuitable land. On other cultivated areas the radical type of vegetation is destroyed or transformed, and virgin landscapes are considered as relict and remained only on the slopes of the valley of the Ishim River.

The forest-steppe landscapes of Northern Kazakhstan which are characterized by specific faunistic structure have undergone large-scale transformation for the post-virgin period that was expressed in reduction or final fracture of biotopes of many animals, especially meadow, and wetland ornithological complex.

The author made assumption thatthelandscape adaptive agriculture can become the only ecologically acceptablescenario of a solution of the problem of degradation of landscapes of the southern forest-steppe.

Лесостепь юга Западной Сибири в пределах Северного Казахстана – важнейший сельскохозяйственный район страны, где доля пахотных земель достигает 55% при средней плотности расселения населения –11чел/км^2. Социально-экономическое развитие рассматриваемой территории за постцелинный период значительно усилило масштабы воздействия на природные комплексы, что предопределило высокую выпаханность почв, значительную трансформацию растительного покрова, ухудшение качества биотопов, сокращение численности и плотности населяющих их животных.

Лесостепная зона Северного Казахстана характеризуется сочетанием лесов (березовых колков) и степей. Лесостепь по структурепредставляется как мозаичное расположение колочных лесов, окруженных лугово-степной растительностью. По характеру сочетания лесных и травянистых сообществ и их расположению лесостепная зона подразделяется на южную и колочную (нетипичную).

При проведении геоэкологического анализа на мезорегиональном уровне возниклапотребность в сравнении границ ландшафтных подпровинций и административных районов. Лесостепныеподпровинции Северного Казахстана в общем плане,до 80-95%, совпадают с территориями районов: южная лесостепь – Кызылжарский, Мамлютский и М. Жумабаева; колочная лесостепь –Жамбылский, Есильский, Аккайынский, Шал акына. В государственной статистике выше названные административные образования объединены в зональную природно-хозяйственную группу – лесостепные районы Северо-Казахстанской области (СКО).

Южная лесостепь (Кызылжарский,Мамлютский, М. Жумабаева районы) отличается комплексностью растительного покрова, чередованием черноземов с серыми лесными почвами, слабым распространением засоленных почв. Леса (преимущественно, березово-осиновые) располагаются на склонах долин, оврагов и балок на серых лесных почвах. Луговые степи характеризуются преобладанием дерновинных и корневищных видов растений.

Лесостепь Евразии насчитывает, как минимум 3823 вида 816 родов 137 семейств высших сосудистых растений [1], и Ишимский биом, к которому относится южная лесостепь Северного Казахстана, является самым репрезентативным.

Зональные луговые богаторазнотравно-ковыльные степи на открытых равнинных участках лесостепи почти полностьюраспаханы, отдельные небольшие участки сохранились по склонам балочной сети, на террасах и в долинах рек, по опушкам колков. Расположенные около населенных пунктов луговые степи сильно изменены выпасом и превратились в типчаково-полынные и типчаковые степи или представлены сбоевыми рудеральными сообществами (рис. 1).

Рис. 1. Ассоциация спорышевого сбоя пастбищ южной лесостепи (Кызылжарский р-н, август, 2017 г.)

Природное распределение лесных фитоценозов в пределах южной лесостепи соответствует условиям произрастания: они приурочены к западинам, но встречаются также на плоских, хорошо дренированных участках и гривах рельефа, на солодях и серых лесных почвах. Доминируют колочные лесные фитоценозы, произрастающие в плакорных экологических условиях на севере страны. Лесные участки (колки), уменьшаясь по площади, все больше разреживаются к югу степными пространствами, число колков достигает 171 тыс., величиной от 0,1 до 109,6 га, со средним расстоянием между ними от 0,3 км – на севере до 3,5 км – на юге области.

Первые упоминания о сельскохозяйственном освоении лесостепных пространств Приишимья мы находим у П.А. Словцова: «…деревенские пашни разбросаны по разным привольным местам: засеваются пшеницей, рожью, овсом, ячменем, редко гречею и просом. В огородах: капуста, лук, чеснок, горох, бобы, морковь, репа, огурцы, тыквы, арбузы. Лен родится худо. Леса: береза, ольха, осина, осокорь, тополь, тальник. Кустарные растения: вишня, таволга, жимолость, шиповник и др. Кроме села Крикосуня (нынешняя Кривозерка – *С.П.*), в 8 верстах от крепости, населенного отставными солдатами и казаками, тогда еще не было других поселений вблизи, хотя воздух там чист и здоров…» [2].

Столыпинская реформа начала XX в. и коллективизация, хоть и ознаменовались распашкой лесостепных ландшафтов, но имели ограниченное воздействие на растительный и животный мир, поскольку, почти всегда в оборот вовлекались залежи, в то время, как целинные земли оставались нетронутыми. Наиболее широкомасштабная распашка южной лесостепи пришлась на целинную кампанию 50-х гг. прошлого века(за пять лет (1954 – 1959 гг.) в СКО были введены в оборот 1 млн. 207 тыс. га целинных земель, в то время как за 40 предшествующих лет оказались освоены 456 тыс. га),чтопривело к тотальной замене лесостепных экосистем агроландшафтами: средняя земледельческая освоенность лесостепных районов только зацелинные годы возросла с 60 до 85%, вследствие чего теряется 11,7% чистой первичной продукции, а всего в разрушенных экосистемах, где доминирует человек, ежегодно теряется 27% первичной продукции [3]. Снижение содержания гумуса в пахотном слое по выше указанным районам к 1960 г. колебалосьот 8 до 16% [4]., а всего, за 60 постцелинных лет, во всех типах почв лесостепных ландшафтов Северного Казахстана содержание гумуса сократилось на 15-25% и более (табл. 1), что объясняется непрерывной распашкой земель без достаточного внесения органических удобрений в кризисные годы, дополняясь процессами водной эрозии. Максимальная густота линейного эрозионного расчленения в Северном Казахстане зафиксирована именно вюжнолесостепных районах, достигая 100 и более м\км².

Таблица 1.

Дифференциация пахотных земель лесостепных районов Северо-Казахстанской области по содержанию гумуса (в разрезе административных районов)

Наименование района	Обследованная площадь тыс.га	Укрупненная группировка					
		Низкая		Средняя		Высокая	
		Границы групп, %					
		<4		4-6		>6	
		Тыс. га	%	Тыс. га	%	Тыс. га	%
Аккайынский	198,39	3,8	1,9	182,51	91,9	12,08	6,1
Есильский	216,5	6,46	3,0	197,44	91,2	12,6	5,8
Жамбылский	190,33	27,63	14,5	149,76	78,7	12,94	6,8
М.Жумабаева	361,21	7,79	2,2	313,24	86,7	40,18	11,1
Кызылжарский	175,68	22,03	12,5	140,29	79,8	13,36	7,6
Мамлютский	156,97	11,62	7,4	135,38	86,2	9,97	6,4
Шал акына	228,15	5,73	2,5	193,84	84,9	28,58	12,6

Примечание: курсивом выделены районы в пределах южной лесостепи

Агрессивное сельскохозяйственное землепользование предсказуемо привело к быстрому обеднению флоры: только за последние 45 лет в южной лесостепи Северного Казахстана исчезли (или находятся на грани этого) около 80 видов растений 26 семейств.К таковым относятся: *Astragalusdasyanthus*, *Myosotis sylvatica*, *Tournefortia sibirica*, *Rumex acetosella*, *Silenelatifolia*, *Geranium sibiricum*, *Leymus paboanu)*, *Alopecurus*, *Irissibirica*, *Humulus lupulus* и десятки других.

Редко встречающимися растениями в настоящее время стали *Stipazalesskii*, *S. pennata*, *Nymphaea alba*, *Alnus glutinosa*, *Trapa*, *Juniperus communis*, *Ledum palustre* и т.д. В Красную Книгу Казахстана включены три вида *Cypripedium*: *C. macranthos*, *C. calceolus*, *C. guttatum*, а также *Sparassis crispa*.

В настоящее время ценные кормовые угодья деградируют так же вследствие интенсивного сенокошения близ колков.

Для южной лесостепи Северного Казахстана характерной чертой являетсялесополье – чередование островков лесной растительности (чаще всего, березово-осиновые колки) и непрерывно распаханных межколочных массивов, занятых зерновыми культурами. Ощутимое воздействие на состояние растительного покрова подлеска оказывают, в нарушение всех природоохранных норм, распашка земель до кромки леса и отсутствие лесоохранной полосы (рис. 2)

В условиях сплошной сельскохозяйственной освоенности фауна лесостепных ландшафтоврегиона претерпела значительные изменения, выразившиеся в сокращении видов и снижении численности популяций. Определено, что при различных формах механизированной обработки сельхозугодий южной лесостепи, мощному

давлению подвергаются порядка 20 видов млекопитающих и птиц, но основное влияние приходится на наиболее массовые, широко распространенные виды, образ жизни которых связан с луговыми пространства, тотально преобразованными в сельскохозяйственные геосистемы (зайцы русак и беляк, косуля, кабан, лось и 10 видов уток).Можно констатировать, что значительное увеличение доли пашни в совокупности с интенсивной механизацией, не только сократилибиотопы, но и обусловили усиление фактора беспокойства и итоговую гибель огромного количества зверей и птиц, которые, приспособившись к изменившимся условиям, были вынуждены использоватьтерритории агроландшафтов как промежуточную среду обитания.

Рис. 2. Лесопольена месте южной лесостепи Северного Казахстана (Кызылжарский р-н, август, 2017 г.).

Современныегеосистемыюжной лесостепи Северного Казахстана характеризуется сильной агрогенной деградацией:значительные площади основных элементов лесостепи – лесов, лугов, степей– полностью распаханы, биотопы практически всех видов животных, либо разрушены, либо сильно трансформированы и заменены агроландшафтами. Однако уцелевшие участки лесостепных ландшафтов пока еще отражают зональную специфику биоты и достаточно репрезентативное биологическое разнообразие. Для восстановления и сохранения геоэкологическогопотенциала территории необходимо внедрять систему адаптивно-ландшафтного земледелия, которая обеспечит«консервацию» естественных экосистем лесостепи, их ценотическое и видовое разнообразие с учетом местных особенностей структуры растительного покрова.

Литература

1. Банникова И.А. Лесостепь Евразии (оценка флористического разнообразия) / Под ред. И.А. Тубанова. М.: Ин-т проблем экологии и эволюции РАН. 1998. 146 с.
2. Тайжанова М.М. Рациональное использование природных ресурсов// Экология и устойчивое развитие, 2003. № 1. С. 24–28.
3. Словцов П.А. История Сибири: от Ермака до Екатерины II (переизд. труда «Историческое обозрение Сибири» П.А. Словцова). М.: Вече, 2006. 508 с.
4. Пашков С.В., Байбусинова С.Б. Природно-агрогенная обусловленность плодородия почв Северного Казахстана// Вестник Забайкал. гос. ун-та. 2017. Т. 23. № 2. С. 16–27.

Е.А. Позаченюк
ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского»
Симферополь, Россия
pozachenyuk@gmail.com

ИДЕИ Г.Е. ГРИШАНКОВА В ГЕОГРАФИИ

Ekaterina Pozachenyuk
V.I. Vernadsky Crimean Federal University
Simferopol, Russia
pozachenyuk@gmail.com

THE IDEAS OF G.E. GRISHAKOV IN GEOGRAPHY

The main ideas of the well-known geographer Grigoriy Evdokimovich Grishankov are considered, the centenary of which is noted by V. I. Vernadsky Crimean Federal University, showing their significance for the development of landscape science. His ideas about geographical zonality are analyzed. The traditional two-dimensional concept of latitudinal natural geographical zones is challenged on the ground that it ignores the altitude factor and differences in the character of the surface environment. An alternative three-dimensional model of zonal systems is proposed, in which so-called landscape levels corresponding to particular geomorphic levels are distinguished in terms of radiation balance and elevation.

An analysis of ideas about the landscape, in particular, as a problem of the integrity of landscapes and the environment, is given; the essence of geographical processes and properties of the landscape; "Geographical" space-time; method of landscape research and landscape mapping; studying the issues of interaction between nature and society; development of the doctrine of anthropogenic landscapes and applied aspects of nature management.

Идеи Григория Евдокимовича Гришанкова опережали свое время, оставались во многом не принятыми современниками оттого, что расходились с общепризнанным мнением.

О широте и полноте географического мировоззрения Г.Е. Гришанкова свидетельствует его высказывание о географическом образовании: оно «включает в себя, с одной стороны, знания пространственно-временных закономерностей, распределения и развития природных явлений и географических объектов, их целостных свойств, структуры, истории развития и закономерностей функционирования, с другой - овладение методами изучения природных явлений и географических объектов, знание путей рационально бережного использования природных ресурсов, понимание роли окружающей среды, ландшафтных комплексов в жизни общества». Все изложенное можно объединить в тезис, высказанный Григорием Евдокимовичем: географ должен географически чувствовать и мыслить. Г.Е. Гришанков был настоящим носителем высокой географической культуры, производной от передовой географической науки, которую он нарабатывал сам: творческой, поисковой, а не догматической.

Григорий Евдокимович Гришанков проявил себя исследователем, и его научное творчество отмечается особым богатством идей и наработок, которые не теряют актуальности и побуждают к дальнейшему творческому поиску. Его научное наследие, на первый взгляд обычное для географических исследований - всегда регионально конкретное, имеет по-разному эвристические компоненты теоретического, методического, обобщающего методологического, а также, по мнению доктора географ. наук В.М. Пащенко, метатеоретического содержания и значения. Метатеоретическое содержание выходит за пределы определенной научной концепции, теории, определенного исследовательского аппарата науки и даже выходит за пределы конкретной науки или совокупности родственных наук.

Каждая работа Г.Е. Гришанкова представляла собой новую тему и решала оригинальную проблему. Его научное «хобби» - это теоретическая география, и ее ядро – ландшафтоведение.

Ландшафтное направление, развиваемое им, имеет многоплановую тематику и представляет собой систему взаимосвязанных фундаментальных, методических, региональных и прикладных направлений, характеризующихся неодинаковым уровнем развития и степенью формализации. Основные этапы развития ландшафтной географии и ее переломные рубежи определяются внутренней логикой саморазвития данной науки. Начавшиеся в 60-х годах прошлого века региональные ландшафтные исследования по изучению отдельных регионов Крыма, сменились структурно-генетической концепцией, где основными понятиями выступают ландшафт как природно-территориальный комплекс, состоящий из взаимосвязи компонентов природы и иерархии ландшафтов. К этому времени приурочено изучение морфологической структуры ландшафтов и составление ландшафтных карт Крыма. С 70-х годов прошлого века Г.Е. Гришанков развивает антропогенное, эволюционное и природоохранное ландшафтоведение, с 80-х – акваладшафтоведение, с 90-геоэкспертные ландшафтные исследования.

О географической зональности. Одной из самых оригинальных идей Григория Евдокимовича были представления о *ландшафтных уровнях материков в системе географической зональности* [1] (эту работу зарубежные специалисты во времена Советского Союза посчитали достойной перевода и публикации в одном из англоязычных журналов). Г. Е. Гришанковым разработан (1972, 1977) подход к рассмотрению природных зон как трехмерных образований, с одной стороны, а с другой – зональности как многофакторного явления. Традиционная двумерная концепция широтных природных географических зон оспаривается им на том основании, что она игнорирует фактор высоты и различия в характере поверхностной среды. Предложена альтернативная трехмерная модель зональных систем, в которой так называемые ландшафтные уровни, соответствующие конкретным

геоморфологическим уровням, различаются по радиационному балансу и высоте. Зональные системы объединены в четыре всемирные группировки: внутренняя наземная группа, соответствующая каменной поверхности; внешняя наземная группа, соответствующая криогенной каменистой среде; внешняя ледяная группа, соответствующая покрытым льдом сегментам земной поверхности, и океаническая группа. Статья посвящена первым трем континентальным группам зональных систем.

По Г.Е. Гришанкову, в пределах каждого ландшафтного уровня выделяется своя система природных зон. *Ландшафтные уровни – это планетарные геоморфологические образования, относительно однородные по характеру рельефа и грунтового увлажнения, но отличающиеся своеобразием проявления географической зональности.* Дифференциация на природные зоны происходит в пределах всего Земного шара благодаря не одному фактору (или сочетанию факторов), а в пределах каждого ландшафтного уровня (гидроморфного, плакорного, предгорного, среднегорного и высокогорного) существует свое сочетание факторов, часто отличное друг от друга и *формируется своя структура ландшафтов, обусловленная господством на каждом ландшафтном уровне своих закономерностей: гидроморфной поясности (гидроморфный уровень), ярусности равнин и склоновой микрозональности (плакорный уровень), позиционности и поясности (предгорный, среднегорный и высокогорный уровни).* Эта идея была распространена Г.Е. Гришанковым не только на сухопутные территориальные ландшафты, но и аквальные (1969) [2]. Зональность Мирового океана в дальнейшем изучалась совместно с его учеником Г.Н. Скребцом, и под руководством Г.Е. Гришанкова он успешно защитил кандидатскую диссертацию.

Природные зоны Крыма Г.Е. Гришанков рассматривал как целостную единую парадинамическую систему [3], и считал, что характеризовать их в отрыве друг от друга не только методически не верно, но подобный подход, имеющий практику и в наше время, приводит к ряду ошибок.

Модель зональности ландшафтов Крыма на основе ландшафтных уровней была реализована Г.Е. Гришанковым (1976) при составлении ландшафтно-типологических карт Крыма М 1:200 000 и Горного Крыма М 1:100 000.

Идеи Григория Евдокимовича о зональности ландшафтных комплексов еще ждут своих последователей и дальнейших проработок, но, пожалуй, это единственный взгляд, где критерии зональности выдержаны в пределах всей ландшафтной сферы.

О целостных свойствах ландшафта. Одна из любимых тем Г.Е. Гришанкова - изучение *целостных свойств ландшафта*. С точки зрения целостности ландшафта выдвигается идея о том, что ландшафт сам формирует свои компоненты из продуктов дезинтеграции структурных частей географической оболочки [4]. В истории науки вопрос о компонентах ландшафта решался по-разному. К компонентам относили «фрагменты отдельных сфер географической оболочки: литосферы, гидросферы, атмосферы и сферы распространения биоты» (Толковый словарь, 1982, с. 96). Нечеткость понятия «фрагменты отдельных сфер», по-видимому, приводит к тому, что часто такие свойства, как рельеф и климат, относят к компонентам. Ландшафт, как целостная тотальная система, развивается по своим внутренним законам, и все внешнее вещество, которое попадает в ландшафт, перерабатывается, подчиняясь геофизическим и геохимическим условиям конкретной геосистемы (различным типам ландшафта). Ландшафт, по данным Г.Е. Гришанкова, разрушает геологические структуры и горные породы, свойственные литосфере и формирует собственные ландшафтные отложения (глины, суглинки, пески, супеси, гальку, щебень, дресву и др.) и геоморфологические (по сути дела ландшафтные) тела (делювиальные шлейфы, конуса выноса, оползни, террасы и др.) [5].

Аналогичные процессы происходят и с атмосферой, и гидросферой: из их трансформированных частей идет синтез собственно «ландшафтного воздуха и ландшафтных вод». Состав последних определяется не только исходным ландшафтом, но и функционированием технических систем, связями с другими геосистемами и т.д. и сильно отличается от состава воздуха или вод свободной атмосферы и литосферы. Сферы географической оболочки (лито-, атмо-, гидросферы) поставляют материал для формирования таких компонентов, как горные породы, водные растворы и атмосферный воздух. А далее ландшафт, развиваясь, сам достраивает свои недостающие части: почвы, экосистемы, социум. Григорий Евдокимович мыслил, выражаясь современной научной парадигмой, системно-синергетически.

О географических телах и полях. Не ординарными представляются положения Г.Е. Гришанкова (1986) *о телах и полях* географической оболочки. С позиций целостности он считал, что ландшафт формирует свои собственные тела, вокруг которых образуется ландшафтное поле. В данном случае он возрождал идеи В.В. Докучаева, Л.С. Берга и В.И. Вернадского о телах. Категория «тела» — одно из немногих понятий, которое пережило века. С развитием естествознания это понятие проникает во все новые и новые области. Г.Е. Гришанков всегда говорил, что тела объемны, изучение их на двухмерных территориальных моделях, которые господствуют в географии, практически, невозможно. Двумерные модели являются порождением твердо утвердившегося хорологического принципа в географии, что объективно тормозит переход к трехмерности при изучении географической действительности. Часто пространственные свойства географических объектов сводят к характеристике горизонтальной и вертикальной организации, что не адекватно свойствам трехмерного пространства, так как изучается не организация самых тел, а организация пространственных направлений. Вертикальное строение при этом рассматривается через взаимодействие компонентов, которое, кстати, идет во всех направлениях в трехмерном пространстве. Необходимо изучение формирования процессов и закономерностей организации собственно географических тел, т.е. необходимо ответить на вопрос как в термодинамических условиях ландшафтной сферы формируются из тел географической оболочки, например геологических горных пород и структур, собственно

ландшафтные горные породы (глины, суглинки и др.) и ландшафтные тела (конуса выносы, террасы, пляжи и др.).

Изучение тел предполагает *изучение полей***,** образующихся вокруг них (геоморфологического, инсоляционного, ветрового, биоценотического и др.). В частности, актуальность проблемы увеличивается в связи с формированием вокруг природно-хозяйственных систем полей с господством деструктивных процессов. Причем часто, негативная зона воздействия хозяйственного объекта в несколько раз, иногда в (десятки) превышает размеры самого объекта. Можно утверждать, что поле влияния антропогенного объекта представляет собой как бы экотон, но с противоположными природному экотону свойствами. Если природный экотон имеет повышенную сложность структуры и организации, в сравнении с соседними геосистемами, то экотоны, формируемые вокруг антропогенных объектов, наоборот характеризуются упрощением структуры и организации, поэтому их целесообразно называть *антропоэкотонами*. Антропоэкотоны сливаясь, друг с другом, ведут к процессу антропоэкотонизации ландшафтной сферы.

О географических процессах. Будущее географии Г.Е. Гришанков видел в изучении географических тел и полей, а также географических процессов, в которых ведущее место занимают коллоидные системы [6]. Ученый неоднократно писал и говорил, что пока география не начнет изучать процессы, до тех пор она не только не станет формализованной наукой, но и будет не востребованной обществом. Причем нижним уровнем изучения процессов он считал коллоидные системы, а наиболее устойчивыми минералами ландшафтной сферы – глинистые. *В последние годы, занимаясь вопросами происхождения жизни, он не однократно подчеркивал, что жизнь возникла в коллоидных растворах.*

Выражаясь современным системно-синергетическим языком можно сказать, что Григорий Евдокимович считал среду важным *организатором ландшафта*. *Это прослеживается в его идеях о* ***позиции*** *ландшафта – пространственно-временном положении ландшафта, которое формирует свойства ландшафта* [7]*; представлениях о пространственно-временных термодинамических рядах ландшафтов материков, где дается типизации геосистем в зависимости от условий внешней среды; в установлении новой закономерности организации ландшафта - закрытых и открытых склонов, которые дифференцируются в зависимости от позиции и крутизны склона, именно это объясняет нарушение экспозиционной закономерности организации ландшафта (другими словами отвечает на вопрос, почему часто на склонах северных экспозиций формируются ландшафты свойственные склонам южных экспозиций).*

Г.Е. Гришанковым изучались цикличность и ритмичность экзогенных ландшафтообразующих процессов (1961), амплитуды ритма природных явлений в ландшафте (1962). По сути дела работы Г.Е. Гришанкова отражали идеи связанные с ***экологией ландшафта***. Более поздние работы были уже непосредственно посвящены экологии ландшафта. Причем экологию ландшафта он понимал в достаточно широком плане, как науку, изучающую воздействие внешней среды (природной и антропогенной) на формирование свойств самого ландшафта. *По сути дела им ландшафт рассматривается как саморегулирующая, средообразующая и ассимиляционная система.*

О методике ландшафтных исследований и ландшафтном картографировании. Конец 60-х и 70-е годы прошлого века характеризовались *изучением морфологической структуры ландшафта* и ландшафтным картированием Крыма. В изучении *природы Крыма* Г.Е. Гришанков был во многом новатором. В конце 60-х годов двадцатого века впервые для Крыма на основании выявленных закономерностей ландшафтной организации он *составляет ландшафтные карты*: М 1:100000 - ландшафтная карта Крыма, а в М 1:200000 — Горного Крыма. Специфика этих карт состояла в том, что они отражали опыт составления ландшафтной карты как трёхмерной модели ландшафта. Особенность методического подхода Григория Евдокимовича к составлению ландшафтных карт заключается в том, что он выделяет таксономические единицы ландшафта, с одной стороны, исходя из их генезиса и свойств внешней среды (для этого создает карту морфоструктур Горного Крыма [8], выделяет ландшафтные уровни и др. а с другой – выделяет таксономические единицы на основе закономерностей ландшафтной организации – гидроморфной поясности, ярусности ландшафтов на равнинах, установленной им закономерности организации горных ландшафтов - закрытых, полузакрытых, открытых и полуоткрытых склонов.

Изучение антропогенных ландшафтов Крыма Г.Е. Гришанковым активно происходит с 70-х годов XX века. Выходит ряд его статьей (1972, 1974), посвященных антропогенным ландшафтам. Он разрабатывает карты антропогенных ландшафтов Крыма и Горного Крыма. Григорий Евдокимович включает человека и продукты его деятельности в состав ландшафта. По поводу этого активно дискутирует с В.С. Преображенским.

Региональные исследования. Нестандартность мышления Григория Евдокимовича и творческий подход позволили ему сделать ряд научных открытий при исследовании природы Крыма. Он впервые обосновал *отсутствие двух параллельно вытянутых куэстовых гряд* в предгорье Главной гряды Крымских гор: доказал, что в юго-западной части Горного Крыма выражено три куэстовых гряды (выделил и описал Лесистую куэсту); в центральной части - куэстовые гряды отсутствуют (выражена моноклинальная равнина); а в восточной части – одна куэстовая гряда. При этом информация о формировании куэстового рельефа в виде чередования литологически твердых пород (известняков) и более мягких (мергелей и глин) выражена в пределах всего предгорья, но формирование куэст связано с их позиционным положением – в зонах сопряжения поднимающихся и опускающихся структур (в юго-западном Крыму – Альминской впадины и Качинского поднятия, в восточном – Индольской впадины и поднимающихся структур восточного Горного Крыма, в центральной части предгорья, где отсутствуют куэстовые гряды, выражено одно Симферопольское поднятие) [9].

Впервые Г.Е. Гришанковым раскрыта *котловинообразность ландшафтной структуры* предгорья Главной гряды Крымских гор.

Г.Е. Гришанков доказал, что *шибляковые заросли* Крыма имеют антропогенное, а не зональное происхождение. Прежде кустарниковые заросли Крыма относили к естественным шиблякам. Григорий Евдокимович рассматривал кустарниковые заросли Горного Крыма как стадии деградации или ренатурализации исходных лесных ландшафтов. При этом выделены ряды дигрессии и ренатурализации лесных ландшафтов в зависимости от видового состава леса. Доказано, что стадии ренатурализации и дигрессии отличаются не только видовым составом, но и степенью ландшафтного разнообразия [10]. Рассматривал структуру и динамику природных геосистем, измененных человеком, доказал, что в Крыму пастбищные ландшафты имеют меньшую скорость восстановления в сравнении с ландшафтами древних городов. Оригинальным является районирование Крыма по внутрирегиональным закономерностям.

Григорий Евдокимович проводил много прикладных исследований: осуществлял исследования ландшафтов отдельных регионов Крыма в целях оптимизации природопользования, выполнял научно-исследовательские темы, осуществлял ландшафтно-экологические экспертизы многих хозяйственных объектов Крыма.

В настоящее время на новом уровне идеи Г.Е. Гришанкова возрождаются, и хочется верить, что труды автора не постигнет судьба утраченных провинциальных рукописей, не понятых современниками, а они станут настоящей классикой географии и настольными учебниками пытливых студентов, которых так любил писавший их большой педагог и настоящий мастер логически выверенного изложения.

Литература

1. Гришанков Г.Е. Ландшафтные уровни материков и географическая зональность/ Гришанков Г.Е. // Известия академии наук СССР. Серия географическая. 1972. №4. С.3–18.

2. Гришанков Г.Е. О природных аквальных комплексах Мирового океана // Вестник Московского университета, сер. геогр. 1969. №3. С. 25–34.

3. Гришанков Г.Е. Парагенетическая система природных зон (на примере Крыма) / Гришанков Г.Е. // Вопросы географии. - М. : Мысль, 1977. Вып. 104. С. 128–139.

4. Гришанков Г.Е. Проблема целостности в ландшафтоведении / Гришанков Г.Е. // Научные записки Воронежского отделения Геогр. о-ва СССР. Воронеж, 1974. С. 10–15.

5. Гришанков Г.Е. Компонентыландшафта и ландшафтообразующиефакторы / Гришанков Г.Е., Мильков Ф.Н. // Изв. Всесоюзн. Геогр. о-ва. 1987. № 6. С. 16–24.

6. Гришанков Г.Е. Некоторые соображения о сущности физико-географических процессов // Природное районирование и проблемы охраны природы. сборник. Москва, 1986.

7. Гришанков Г.Е. Позиционость в ландшафтах и ландшафтоведении / Гришанков Г.Е., Пащенко В.М., Позаченюк Е.А. // Физическая география и геоморфология Республиканский межведомственный сборник. Киев, 1991. С. 11–20.

8. Гришанков Г.Є. Основні риси геоморфології Криму / Гришанков Г.Є., Підгородецький П.Д., Губанов І.Г. // Фізична географія та геоморфологія. 1973. Вип. 11. С.34–45.

9. Гришанков Г.Е., Позаченюк Е.А. Генезис куэстовогорельефаПредгорногоКрыма // Физическаягеография и геоморфология.1984. Вып. 31. С.108–115.

10. Гришанков Г.Е. О несводимости рядов дигрессии и денатурализации ландшафтов Крыма / Гришанков Г.Е., Позаченюк Е.А. // Краеведческие исследования антропогенных ландшафтов. Воронеж : Изд-во Воронеж. ун-та. 1983. С. 32–39.

Б.Ф. Пшеничников[1], М.С. Лящевская[2], Н.Ф. Пшеничникова[2]
[1]Дальневосточный федеральный университет
[2]Тихоокеанский институт географии ДВО РАН
Владивосток, Россия
bikinbf@mail.ru; lyshevskay@mail.ru, n.f.p@mail.ru

ПОЛИГЕНЕТИЧНЫЕ БУРОЗЕМЫ КАК ОТРАЖЕНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОЙ ДИНАМИКИ ЛАНДШАФТОВ ПРИБРЕЖНО-ОСТРОВНОЙ ЗОНЫ ЗАЛИВА ПЕТРА ВЕЛИКОГО (ЯПОНСКОЕ МОРЕ, РОССИЯ)

PshenichnikovB.F.[1], LyshevskayM.S[1], PshenichnikovaN.F.[2]
[1]Far Eastern Federal University
[2]Pacific Institute of Geography FEB RAS
Vladivostok,
bikinbf@mail.ru; lyshevskay@mail.ru, n.f.p@mail.ru

POLYGENIC BUROZEMS AS A REFLECTION OF LANDSCAPE SPACE-TIME DYNAMICS IN THE COAST AND ISLAND ZONE OF PETER THE GREAT GULF (SEA OF JAPAN, RUSSIA)

Landscape present-day state and dynamics depend greatly on the condition of a complex natural ecosystem – the soil. Soil cover changes are tightly connected with climate change as illustrated by polygenic burozem formation. The

polygenic burozems under study form on red residual soil in the coast-island zone of southern Primorye (coasts of Spaseniya Bay, Popov Island, Rikord Island, Muravyov-Amursky Peninsula). The upper part of the burozem profile represents recent soil that formed on buried relic residual soil. This research shows that the polygenic burozem specific morphologic structure, physical-chemical properties, spore-pollen spectra of each genetic horizon, formation and age of the horizons are in many respects the result of the past and present-day climate change. Palynological data prove that both horizon C and the lower part of horizon BMC formed in the Atlantic period of the Middle Holocene (Rikord Island – 4530±180 cal yr., Popov Island – 5230±250 cal yr., the warmer-than-present climatic conditions triggering clay and kaolin deposition in the burozem soil mass. The burozem spore-pollen spectra of the period represent thermophilic species such as Carpinuscordata. Horizons AYBM, AYEL, and AY formed in colder climatic conditions of the late Holocene – 1550±110 cal yr. The soil mass of the horizons is highly skeletal due to active soilfluction at the period. The spore-pollen spectra represent Betulafruticosa. Leaf litter horizon O formed in the period of the present-day climate warming, and the horizon spore-pollen spectrum represents plant species, characteristic of the period.

Современное состояние ландшафта в значительной степени отражается в состоянии одного из его компонентов – в почве. Почва занимает особое место среди ландшафтообразующих факторов, в силу того, что она обнаруживает как прямую, так и обратную взаимосвязь между географическими компонентами. Почва, с одной стороны, является функцией взаимодействия природно-географических компонентов, а с другой стороны – фактором, предопределяющим их состояние и динамику. Она прямо или косвенно контролирует ряд важнейших процессов, происходящих в литосфере, гидросфере, атмосфере и биосфере [3]. Из этого следует, что почва является отражением состояния всех компонентов ландшафта, на основании чего В.В. Докучаев рассматривает почву как «зеркало ландшафта». Почва, по определению В.В. Докучаева [4], является естественно-историческим телом – то есть функцией факторов почвообразования (почвообразующих пород, климата, биоты, рельефа и времени). В ней отражается не только современный комплекс факторов почвообразования, но и их прошлое состояние, то есть не только современное состояние ландшафта, но и его история, что связано с рефлекторностью почв – способностью почв записывать (кодировать) в своем строении и свойствах информацию о факторах почвообразования [6, 8]. В связи с этим почва содержит такую информацию о компонентах природной среды, которую не отражает ни один из других объектов, что позволяет ее использовать при проведении палеореконструкции изменений природной среды [2]. Наиболее полную информацию о связях с факторами почвообразования отражают генетические горизонты почв [1]. Это четко прослеживается на примере формирования полигенетичных буроземов на красноцветных и желтоцветныхкорах выветривания прибрежно-островной зоны залива Петра Великого на юге Приморья. Полигенетичность почв – это совмещение в почвенном профиле разновозрастных типов почвообразования, т.е. наличие в почвенном профиле реликтовых и современных признаков почвообразования. Публикации последнего десятилетия свидетельствуют о том, что полигенетичность почв, скорее правило, а не исключение, как это считалось ранее [9].

Результаты наших исследований почв Приморья [5] свидетельствуют о том, что реликтовые процессы почвообразования с одной стороны могут обуславливать формирование буроземов с простым полигенетичным профилем, а с другой – предопределять формирование буроземов со сложным полигенетичным профилем. В профиле простых полигенетичных почв согласно Т.В. Турсиной[9] присутствуют признаки литогенные – унаследованные от реликтовых материнских пород и современные педогенные, тогда как в профиле сложных полигенетичных буроземов присутствуют погребенные гумусовые горизонты, унаследованные от былых стадий почвообразования [9].

Объектом нашего исследования явились простые полигенетичные буроземы, выявленные в ходе проведенных почвенных исследований на юге Приморья – на побережье бухты Спасения, островов Попова и Рикорда, полуострова Муравьев-Амурский. Верхняя часть их почвенного профиля представлена современными буроземами, сформированными на погребенных реликтовых корах выветривания. При их изучении были использованы сравнительно-географический, профильно-генетический, аналитический и палинологический методы. Спорово-пыльцевой анализ проводился для образцов, отобранных из тех же глубин генетических горизонтов почв, что и для почвенных анализов.

Установлено, что пространственно-временная динамика изменения климата отражается в своеобразии морфологического строения, физико-химических свойствах, составе спорово-пыльцевых спектров каждого генетического горизонта, генезисе и возрасте почв в целом и их отдельных горизонтов.

Палинологические данные свидетельствуют о том, что горизонты С и нижняя часть ВМС формировались при более теплых климатических условиях: сумма пыльцы широколиственных пород в составе спорово-пыльцевых спектров достигает 88%, тогда как в субфоссильном спорово-пыльцевом спектре она составляет 70%. В лесной растительности этого периода господствовали: липа, калопанакссемилопастный (*Kalopanaxseptemlobus*), ясень, ильм горный (*Ulmuslaciniata*), граб сердцелистный (*Carpinuscordata*), береза даурская (*Betuladavurica*). В травянистом покрове преобладали папоротниково-полынно-разнотравные группировки. Полученные радиоуглеродные датировки (на о. Рикорда4530±180 тыс. кал. лет (ЛУ-7127), на о. Попова – 5230±250 тыс. кал. лет (ЛУ-7462)) позволяют отнести время формирования горизонтов С и нижней части ВМС к атлантическому и суббореальному периодам голоцена.

Потепление способствовало оглиниванию и каолинитизации почвенной массы.

Формирование аккумулятивно-гумусовых АУ и оподзоленных горизонтов AYEL проходило в более холодных климатических условиях субатлантического периода позднего голоцена, что подтверждается радиоуглеродными датировками, в частности, на о. Рикорда – 1550±110 тыс. кал. лет (ЛУ-7563). Почвенная масса

этих горизонтов отличается повышенной скелетностью, что связано с активным развитием солифлюкционных процессов в этот период. Из-за более холодных климатических условий в составе лесной растительности склонов значительно увеличивалась роль берёз, в том числе, появилась берёза кустарниковая (*Betulafruticosa*), сокращалось участие липы, и несколько возрастала доля дуба. В напочвенном покрове преобладали папоротниково-полынно-разнотравные сообщества. На побережье видовой состав дубняков становился более бедным, возможно в древостое присутствовала сосна густоцветковая (*Pinusdensiflora*), о чём свидетельствует высокий процент содержания её пыльцы в спорово-пыльцевых спектрах. В травянистом ярусе доминировали папоротниково-полынно-разнотравные сообщества.

Формирование подстилки происходило при современном потеплении климата: сумма пыльцы широколиственных (особенно граба, липы, дуба) в спорово-пыльцевых спектрах значительно увеличивается по сравнению со спектрами горизонтов AY и AYEL. В XX столетии стабильное потепление повлияло на становление современной растительности прибрежно-островной зоны залива Петра Великого. Современная растительность представлена преимущественно дубовыми лесами склонов и долинными лиственными лесами, а также - значительным разнообразием липовых лесов; на склонах обычны леса паркового типа, на приморских скалах и у полосы прибоя - густые, нередко прижатые к камням заросли [7].

Таким образом, изучение почвенных разрезов полигенетичных буроземов с помощью спорово-пыльцевого и радиоуглеродного методов позволяет выяснить основные особенности пространственно-временной динамики ландшафтов.

Полигенетичные буроземы отражают ритмичную смену стадий эволюции ландшафтов и их компонентов: рельефа, почв, растительности во второй половине среднего – позднем голоцене. Стадийность развития прослеживается как в перестройке морфологического строения почв – в формировании полигенетичного почвенного профиля, так и в растительных сменах, подтвержденных данными проведенного палинологического исследования.

Палинологические данные свидетельствуют о том, что почвенные горизонты С и ВМС изученных разрезов, главным образом, формировались в более теплом климате (по сравнению с современным) среднего голоцена, а иллювиальные горизонты ВМ – в климатических условиях близких к современным, во второй половине среднего голоцена. Горизонты же AYBM, AYEL и AY – в более холодные периоды позднего голоцена, и горизонт О (подстилка) – при современном потеплении климата.

Исследования выполнены при финансовой поддержке Программы фундаментальных научных исследований ДВО РАН «Дальний Восток» на 2018-2020 гг. (проект № ВАНТ-18-010)

Литература

1. Алябина И.О., И.М. Неданчук. Оценка связи распространения почвенных горизонтов с климатическими параметрами / Почвоведение, 2014. № 10, С. 1165–1176.
2. Дергачева М.И., Деревянко А.П., Феденева И.Н., Эволюция природной среды горного Алтая в позднем плейстоцене и голоцене (реконструкция по признакам педогенеза) // Новосибирск: Издательство института археологии и энтографии СО РАН, 2006. 144 с.
3. Добровольский Г.В., Никитин Е.Д. Функции почв в биосфере и экосистемах (Экологическое значение почв). М.: Наука, 1990. 261 с.
4. Докучаев В.В. Русский чернозем. СП., 1883. 376 с.
5. Пшеничников Б.Ф., Пшеничникова Н.Ф. Генезис и эволюция приокеанических буроземов. Владивосток: Изд-во Дальневост. ун-та, 2002. 292 с.
6. Соколов И.А., Таргульян В.О. Взаимодействие почвы и среды: рефлекторность и сенсорность почвы // Системные исследования природы. М.: мысль, 1977. С. 153–170.
7. Сосудистые растения островов залива Петра Великого в Японском море (Приморский край) / Отв. ред. В. Ю. Баркалов; РАН. Дальневост. отд-ние. Биол.-почв. ин-т. Владивосток :Дальнаука, 1998. 112 с.
8. Таргульян В.О. Концепция памяти почв: развитие фундаментальной базы генетического почвоведения // Многоликая география. Развитие идей И.П. Герасимова (к 100-литию со дня рождения). 2005. С. 114–131.
9. Турсина Т.В. Подходы к изучению литологической однородности профиля и полигенетичности почв // Почвоведение, 2012. № 5. С. 530–546.

Ю.С.Рафикова, И.Н.Семенова, Р.Ф.Хасанова, Я.Т.Суюндуков
Сибайский филиал Государственного автономного научного учреждения «Институт стратегических исследований Республики Башкортостан»
Сибай, Россия
alexa-94@mail.ru

ТРАНСФОРМАЦИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В ПРИРОДНО-ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ ГОРНОРУДНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ЗАУРАЛЬСКОЙ ЗОНЫ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Yu.S.Rafikova, I.N. Semenova, R.F. Khasanova, Ya.T.Suyundukov
Sibay Branch of the State Autonomous Scientific Institution Institute for Strategic Studies of the Republic of Bashkortostan
Sibay, Russia
alexa-94@mail.ru

TRANSFORMATION OF THE ENVIRONMENT IN NATURAL -TECHNICAL SYSTEMS OF MINING ENTERPRISES OF THE TRANS-URAL REGION OF THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN

A feature of territory of the eastern part of the Republic of Bashkortostan is the presence of natural geochemical anomalies with an increased content in the soil-forming rocks of heavy metals. The long development of numerous deposits of polymetallic led to the formation of man-made landscapes with a high content of Cu, Zn, Cd and other metals. The main mining enterprises (Uchalinskiy ore mining and processing enterprise and its Sibay branch, Buribaevsky ore mining and processing enterprise, open joint-stock company "Bashkir copper") exert a significant influence on the environment, which manifests itself both in polluting it with various pollutants, and in changing the terrain, degradation soils and so on.

The purpose of this study was to study the degree of chemical pollution of the environment - atmospheric air, waste water, soils, based on a retrospective analysis of the materials of the Sibay Territorial Committee of the Ministry of Nature Management and Ecology of the Republic of Bashkortostan for 2008-2016.

In the sectoral structure of pollutant emissions, production, transmission and distribution of electricity, gas, steam and hot water accounted for 55%, mining of metal ores - 19.6%. The total mass of pollutants in the waste waters of the studied region is 2.1 times higher than the maximum permissible discharge. The metals in the waste water formed the following decreasing series: Fe, Zn, Mn, Cu, Ni, Al, Cd, Pb, Co. More than 8 million tons of waste were generated by mining enterprises.

Thus, during the development of deposits of polymetallic ores in the Bashkir Trans Ural natural landscapes were substantially transformed, which increased the ecological tension of the territory.

Зауральская зона Республики Башкортостан (РБ) протянулась с севера на юг узкой полосой длиной 375 км и шириной 25-80 км в восточной части РБ, переходящей в Западно-Сибирскую равнину. На территории выделяются следующие ландшафтные зоны: горно-лесостепная с неполноразвитыми серыми лесными почвами, часто подзолистыми, и Зауральская степная с пестрым почвенно-растительным комплексом, обусловленным различной расчлененностью рельефа и частыми выходами на поверхность разнообразных пород [2,4].

Особенностью данной территории является наличие естественных геохимических аномалий, обусловленных геологическими факторами, способствующими повышенному содержанию в почвообразующих породах некоторых химических элементов, главным образом, тяжелых металлов (ТМ). Геохимический фон исследуемой территории во многих случаях превышает Кларки соответствующих элементов. Пространственное распределение ТМ на территории Зауральской зоны характеризуется значительной вариабельностью: внутри одной и той же геохимической провинции концентрации элементов могут отличаться в несколько раз. Это обусловлено наличием процессов эрозии, выветривания и миграции комплексных масс почв и грунтов, а также разной подвижностью солей тех или иных металлов [17].

Длительная разработка многочисленных месторождений полиметаллических руд, расположенных на данной территории, привела к образованию техногенных ландшафтов с повышенным содержанием в почвах Cu, Zn, Cd и других ТМ. Основными горнодобывающими предприятиями Зауральской зоны Республики Башкортостан являются Учалинский горно-обогатительный комбинат (УГОК) и его Сибайский филиал, Бурибаевский ГОК, ООО «Башкирская медь», функционирующие от 10 лет до более полувека. Деятельность этих, а также менее крупных горнорудных предприятий, оказала значительное влияние на окружающую среду, начиная от ее загрязнения ТМ и технологическими реагентами, заканчивая трансформацией рельефа территорий путем образования карьеров и отвалов, изменением видового состава растительности, деградации почв и изменения их биологической активности [1,6-13].

Почвы промышленных ландшафтов в большинстве случаев характеризуются повышенным содержанием Cu, Zn, Cd. Показано, что наиболее загрязнёнными являются почвы в зоне влияния Сибайского карьера, Сибайской обогатительной фабрики, Учалинского и Бурибаевского горно-обогатительных комбинатов [4,5,14].

Помимо техногенного загрязнения почв в районах малоэтажной жилой застройки г.Сибай выявлено повышенное содержание кадмия в растениеводческой продукции. При этом была отмечена корреляция между валовым содержанием данного металла в почве и клубнях картофеля (r = 0,67) [16].

Кроме функционирующих горнорудных предприятий на данной территории расположены многочисленные отработанные карьеры и шахты, которые создают экологическую опасность для населения [3,15]. В результате откачки

воды из карьеров и шахт происходит осушение поверхностных горизонтов, что снижает величину поверхностного стока и негативно сказывается на состоянии почв, растительного покрова, и, в целом, обусловливает трансформацию ландшафта.

Целью данного исследования явилось изучение степени химического загрязнения окружающей среды – атмосферного воздуха, сточных вод, почв на основе ретроспективного анализа материалов Сибайского Территориального Комитета Министерства природопользования и экологии Республики Башкортостан за 2008-2016 гг.

Определяющим фактором качества атмосферного воздуха является поступление в атмосферу загрязняющих веществ в результате деятельности предприятий и организаций промышленного и аграрного комплексов, а также от автомототранспортных средств. В отраслевой структуре выбросов загрязняющих веществ на 1-м месте находилось производство, передача и распределение электроэнергии, газа, пара и горячей воды (55%), на 2- м месте – добыча металлических руд (19,6%). В структуре суммарных фактических выбросов загрязняющих веществ 48,5% занимали углеводороды, 19,8% - твердые вещества, 17,2% - оксиды углерода, 12,5% - оксиды азота, летучие органические соединения (ЛОС) – 1,6%.

Основными источниками загрязнения атмосферы на изученной территории являлись следующие промышленные предприятия: ООО «Башкирская медь» (Хайбуллинский район), Зауральская ТЭЦ (г.Сибай), Сибайский филиал Учалинского горно-обогатительного комбината.

Загрязнение водных ресурсов региона происходит за счет сточных вод различных производств, хвостохранилищ и отвалов горнорудных предприятий, а также бытовых и промышленных отходов. Объем и качество потребляемой в технологическом процессе воды и состав отводимых в открытые водоемы сточных вод отдельных предприятий зависят от технологии и уровня технического оснащения производств, вида выпускаемой продукции, очистных сооружений и установок. Традиционная схема получения продукта из руды (добыча руды, транспортировка и переработка на ГОК, обогащение концентрата и получение конечного продукта) невозможна без использования больших объемов природных вод территории. Кроме того, следует учитывать и косвенное воздействие технологического процесса на природные воды в процессе окисления сульфидных минералов, обусловленное потерей руды при транспортировке и длительном хранении отходов.

Установлено, что наиболее крупными источниками антропогенного воздействия на окружающую среду по массе сброса загрязняющих веществ в поверхностные водные объекты являются предприятия горнодобывающей промышленности (46%) и жилищно-коммунального хозяйства (53%). Общая масса загрязняющих веществ в сточных водах изучаемого региона составила 7302,9449 т/год, что выше предельно допустимого сброса (3106,3859 т/год). На первом месте по содержанию металлов в сточных водах находилось железо, затем цинк, марганец, медь, в меньшей степени представлены никель, алюминий, кадмий, свинец и кобальт. В целом за исследуемый период выявлена тенденция к снижению в сточных водах содержания металлов.

Отходы производства и потребления оказывают существенное негативное воздействие на состояние окружающей природной среды и здоровье населения. Основными и наиболее сложно утилизируемыми видами отходов горнодобывающей и горно-перерабатывающей промышленности являются вскрышные породы и хвосты обогащения. В отвалах и хвостохранилищах горно-обогатительных комбинатов накоплено значительное количество металлов, которые являются опасными источниками вторичного загрязнения окружающей среды. Основной вклад в образование отходов вносит Хайбуллинский район (87%) и г. Сибай (13%). Горнодобывающими предприятиями образовано следующее количество отходов: ООО «Башкирская медь» - 5,81 млн.т, АО «Сибайский горно-обогатительный комбинат» - 1,8 млн. т, Сибайский филиал ОАО «УГОК» - 0,33 млн. т., ЗАО «Бурибаевский ГОК» - 222,44 тыс. т.

За исследуемый период в изученном регионе произошло существенное снижение ежегодного образования отходов различной степени опасности. Однако при анализе данных, представленных Сибайским территориальным комитетом Минэкологии РБ, следует учитывать, что они получены расчетным путем и могут отличаться от фактического положения дел. По-прежнему большие площади продолжаются оставаться под отвалами пород вскрыши месторождений и забалансовых руд, гидроотвалами обогатительных фабрик.

Таким образом, в процессе разработки месторождений полиметаллических руд в Зауральской зоне РБ существенно трансформированы природные ландшафты, химический состав подземных и поверхностных вод, почв и растений, в результате которых повысилась экологическая напряженность территории и опасность для здоровья населения.

Литература

1. Абакумов Е.В., Суюндуков Я.Т., Пигарева Т.А., Семенова И.Н., Хасанова Р.Ф., Биктимерова Г.Я., Рафикова Ю.С., Ильбулова Г.Р. Биологическая и санитарная оценка отвалов Сибайского карьера Республики Башкортостан // Гигиена и санитария. 2016. Т. 95. № 10. С. 929-934.

2. Клысов У.И. Геоэкологическая оценка природно-антропогенных комплексов Башкирского Зауралья: автореф. дис. ... канд. геогр. наук. Уфа: БГПУ, 2005. 20 с.

3. Кужина Г.Ш., Нафикова Л.Ф., Семенова И.Н., Ягафарова Г.А. Исследование содержания тяжелых металлов в почвах окрестностей отработанного карьера Южно-Файзуллинского месторождения Башкирского Зауралья // Сборник научных трудов по материалам 7-й Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Экологические проблемы промышленных городов». Саратов: СГТУ им. Гагарина, 2015. С. 106-108.

4. Кутлиахметов А.Н. Геоэкологическое состояние природно-технических систем районов золотодобычи в Башкирском Зауралье: автореф. дис. ... доктора геолого-минерал. наук.Уфа: БГПУ, 2015. 43 с.

5. Рафикова Ю.С., Семенова И.Н., Серегина Ю.Ю., Хакимзянов О.М. Медико-экологические особенности горнорудных регионов Зауралья Республики Башкортостан //Фундаментальные исследования. 2012. № 11. С. 43-45.

6. Семенова И.Н. Биологическая активность как индикатор техногенного загрязнения почв тяжелыми металлами: автореф. дис. ... доктора биол. наук. Уфа, Башкир. гос. аграр. ун-т, 2015, 43 с.

7. Семенова И.Н., Ильбулова Г.Р., Биктимерова Г.Р., Бускунова Г.Г. Биологическая аккумуляция тяжелых металлов растениями в зоне воздействия горно-обогатительного комбината // В сборнике: Актуальные вопросы университетской науки. Уфа, 2016. С. 420-428.

8. Семенова И.Н., Ильбулова Г.Р., Суюндуков Я.Т. Изучение эколого-трофических групп почвенных микроорганизмов в зоне влияния горнорудного производства // Фундаментальные исследования. 2011. № 11-2. С. 410-414.

9. Семенова И.Н., Рафикова Ю.С., Суюндуков Я.Т., Биктимерова Г.Я. Содержание тяжелых металлов в растениях тысячелистника обыкновенного в зоне воздействия отработанного карьера Бакр-тау (Республика Башкортостан) // В сборнике материалов XVI Международной научно-технической конференции «Современные проблемы экологии». Под ред. В.М. Панарина. Тула: «Инновационные технологии». 2016. С. 52-57.

10. Семенова И.Н., Суюндуков Я.Т., Абдуллина Л.А. Почвы окрестностей Бурибаевского горно-обогатительного комбината: физико-химические свойства и оценка фитотоксичности // Плодородие. 2013. № 4 (73). С. 36-38.

11. Семенова И.Н., Суюндуков Я.Т., Хасанова Р.Ф., Рафикова Ю.С., Биктимерова Г.Я., Белан Л.Н., Зулкарнаев А.Б. Аккумуляция тяжелых металлов в почвах и травянистой растительности в окрестностях золотоизвлекательной фабрики (Республика Башкортостан) // Проблемы региональной экологии. 2017. № 2. С. 5-9.

12. Семенова, И. Н., Ильбулова, Г. Р. Оценка загрязнения почвенного покрова г. Сибай Республики Башкортостан тяжелыми металлами //Фундаментальные исследования. 2011. № 8(3). С. 491-495.

13. Суюндуков Я.Т., Семенова И.Н., Зулкарнаев А.Б. Физическая и химическая деградация почв города Сибай в зоне влияния предприятий горнорудной промышленности (Южный Урал) // Экология урбанизированных территорий. 2013. №1. С. 50-54.

14. Суюндуков Я.Т., Семенова И.Н., Зулкарнаев А.Б., Хабиров И.К. Антропогенная трансформация почв города Сибай в зоне влияния предприятий горнорудной промышленности. Уфа: АН РБ, Гилем, 2014. 124 с.

15. Таипова О.А., Бактыбаева З.Б., Семенова И.Н., Суюндуков Я.Т. Оценка загрязнения тяжелыми металлами почв, прилегающих к месторождению Куль-юрт-тау // Вестник Оренбургского государственного университета. 2009. № 6 (112). С. 622-625.

16. Таипова О.А., Семенова И.Н. Эколого-токсикологическая оценка качества картофеля, выращиваемого на территориях, сопредельных с отвалами карьеров // Современные проблемы науки и образования. 2012. № 1. С. 197-199.

17. Усманов, И.Ю., Семенова, И.Н., Щербаков, А.В., Суюндуков, Я.Т. Эндемичные экологические ниши Южного (Башкирского) Зауралья: многомерность и флуктурирующие режимы //Вестник БГАУ. 2014. № 1. С. 16-21.

А.Ю. Ретеюм
Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова
Москва, Россия
aretejum@yandex.ru

ДЕСЯТЬ ПРОБЛЕМ ЛАНДШАФТНОЙ ГЕОГРАФИИ

A. Retejum
Lomonosov Moscow State University
Moscow, Russia
aretejum@yandex.ru

TEN PROBLEMS OF LANDSCAPE GEOGRAPHY

The author formulates problems that impede progress in the field of landscape geography. The main ones, in his opinion, are inadequate reflection of energy processes, undeveloped concept of backbone links, vagueness of the concept of operation, unclear representations about the functioning, the vagueness of composition, the blurring of structures, absence of physical boundaries, ambiguity of origin, the fragility of hierarchical builds, uncertainty of place in the world and lack of human rooting. To overcome contradictions it is recommended to turn to the nuclear world picture.

Творческой личности Григория Евдокимовича Гришанкова было присуще остро критическое мировосприятие. Данное качество нередко определяет способность к выявлению нерешенных задач в науке и формирует установку на поиск истины. Лучшие работы ученого нужно рассматривать как пример инновационного подхода, который требует дальнейшего развития в резко изменившихся за последние 20-30 лет условиях. Прежде

всего, представляется желательным провести всестороннее обобщение накопленных за последние десятилетия знаний с целью обнаружения важных несоответствий, препятствующих реализации немалого синтетического потенциала ландшафтной географии.

Существуют следующие группы несоответствий: 1) противоречия между фактами, 2) противоречия между фактами и теорией, 3) противоречия между теориями, 4) противоречия между фактами и методом, 5) противоречия между теорией и методом и 6) противоречия между методами. Осознание несоответствия создает предпосылки для ускоренного движения мысли.

В настоящее время наша наука вступила в постшкольный этап, когда ее теоретико-методологические ресурсы требуют обновления. Приобретает особую актуальность выбор эффективных мест приложения сил с учетом произошедшего смещения практических запросов от получения сведений о размещении объектов по земной поверхности к оценкам воздействий (как искусственных, так и естественных) и прогнозированию. В связи с этим может принести известную пользу опыт автора по систематической постановке проблем.

Проблема № 1. Неадекватное отражение энергетических процессов. Область контактов планетных оболочек у земной поверхности выделяется исключительно высокой напряженностью различных энергетических процессов, однако эта ее особенность по сути игнорируется в подавляющем большинстве проектов изучения ландшафтов. Отдельные характеристики включают информацию о радиационном балансе, роль которого в энергетике рассматриваемого сложного объекта, считающегося системой, геосистемой, тем не менее, остается неизвестной. Преобразования сил тяготения в круговороте воды, служащих энергетической базой для важнейших перемещений в виде стока воды, стока наносов и миграции химических элементов, не принимается во внимание. Внешне кажется, что указанные недостатки отчасти компенсируют сведения о температурах, свидетельствующие о том или ином тепловом состоянии воздушной и других сред, но они нуждаются в особой интерпретации.

Априори полагают, что наземные ландшафты за исключениями вулканогенных комплексов, представляют собой арену действия солнечной энергии. Между тем еще более четверти века назад В.Л.Сывороткиным был открыт эффект изменений состояния атмосферы и других оболочек под влиянием широко распространенной дегазации глубинного водорода по тектоническим разломам и трещинам.

Сейчас мы фактически ничего принципиально нового не скажем о ландшафтном объекте, если не располагаем данными о его энергетике.

Проблема № 2. Неразработанность понятия о системообразующих связях. В ландшафтоведении традиционно большое значение придавалось площадным исследованиям с помощью картирования, затем на передний план выдвинулись вопросы стационарных и полустационарных наблюдений. При этом не произошло серьезных изменений в теории и методах, которые, как и прежде, призваны фиксировать момент сопряженности или корреляций в распространении некоторого множества избранных (по не всегда ясным критериям) свойств природы и – реже – населения с хозяйством в пределах однородного ареала. Тем не менее, подобные объекты наделяются качествами «относительной целостности», «единства», «тесных взаимосвязей» и т.д. Обособление их, несмотря на противоборство разных точек зрения на генезис, считается объективной реальностью. По мнению одних, это результат действия геологического субстрата, по мнению других, имеют место прямые и обратные связи между всеми компонентами (т.е. естественными и искусственными телами, не описываемыми в терминах их собственной структуры). Таким образом, затушевывается суть единиц как продуктов классификации и типизации, выделяемых «по Солнцеву», «по Милькову», «по Сочаве» и т.п. Показательно, что применительно к геосистемам термин «дифференциация» применяется чаще термина «интеграция» (в работах по экосистемам ситуация противоположная). Сами факты наличия целого ряда карт с несовпадающими контурами для одной и той же территории говорят о субъективизме процедуры картирования. Предпринимаемые попытки ввести в ландшафтоведение анализ латеральных связей путем заимствования термина «экотон» (предложенного Ф.Клеменсом для обозначения переходной зоны между двумя климаксными сообществам) не дали заметных результатов по понятным причинам.

Проблема № 3. Нечеткость представлений о функционировании. Трудно сказать, что ландшафты функционируют, т.к. пока не получено даже самой общей картины именно ландшафтных, а не природных (или общественных) процессов. Закономерно, что в ландшафтоведении вообще нет схем внутреннего транспорта энергии и вещества, в то время как в экологии они насчитываются тысячами.

Проблема № 4. Неясность состава. Ландшафты не имеют определенного материального состава. Последний как бы находится в зависимости от господствующих представлений о непременной физиономической индивидуальности каждой картируемой единицы. Данное обстоятельство порождает очевидные нарушения исследовательской логики. Например, воды, находящиеся в почве и грунтах, принято называть одним из ландшафтных компонентов, но статус образованных ими же водотоков и водоемов до сих пор не определен. Характерно, что, в самом изученном в России ландшафте Сатинского стационара географического факультета МГУ имени М.В.Ломоносова (Калужская область) есть обширные «белые пятна», точнее «белые полосы», это река Протва и ее многочисленные притоки, хотя их поймы и террасы тщательно изучены. В традиционном ландшафтоведении обходится молчанием и вопрос о месте островов. Поразительным несоответствием служит разграничение суши и моря, несмотря на общеизвестные взаимодействия между ними.

Физиономический подход, между прочим, вступает в противоречие с интересами использования в сельском хозяйстве ландшафтных материалов по освоенным территориям, поскольку при их подготовке не принимается во внимание микроуровень – накопление болезнетворных организмов, размножение вредителей и другие явления, вызывающие почвенную усталость с резким снижением урожаев.

Высказывается мнение, что разнообразие состава ландшафтных объектов достаточно полно отражает идея так называемой полиструктурности. Однако при ближайшем рассмотрении обнаруживаются принципиальные различия: одни образования оказываются материальными единствами, геосистемами (типа речных или ледниковых бассейнов), а другие – ареалами, т.е. мысленными конструкциями. Уместно заметить, что некоторые теоретики, например. Д.Л.Арманд, исключали речные бассейны из числа ландшафтных объектов.

Проблема № 5. Размытость структуры. Идеальный ландшафт с полным соответствием между подстилающими горными породами и прочими его частями предполагает отсутствие градиентов окружающей среды. Эта модель положена в основу концепции природных комплексов. В реальности любые территории и акватории подвержены адвекции тепла, влаги и количества движения, а также переносам веществ, что означает необходимость обращения к геофизическим и геохимическим методам идентификации зон влияния, положение которых заранее неизвестно.

Сложности в идентификации структуры ландшафтных объектов обусловлены также тем, что не определен характер биоты как их составляющей. Внимание исследователей сейчас, как и прежде, направлено почти исключительно на физиономически характерные растения, причем их описание ведется в терминах сообществ (фитоценозов), хотя основателем отечественного ландшафтоведения Л.Г.Раменским было доказано существование континуума, где каждый вид имеет свой индивидуальный биотоп. Животный мир представлен в наших трудах в редких случаях и только заметными позвоночными. Организмы других царств находятся вне поля зрения науки о ландшафтах.

Проблема № 6. Отсутствие физических границ. Границы ландшафтных объектов, отображаемых на картах и схемах, всегда линейны, что указывает на разделение типов сред по тем или иным признакам, но никак не материальных систем. Все известные материальные системы, без исключений, обособлены от окружающей их среды широкой переходной зоной, размеры которой приходится всегда увеличивать по мере поступления новых данных.

Вероятно, никакой другой факт не раскрывает так полно суть принятого в ландшафтоведении видения мира, как совершенное отсутствие интереса к объемному аспекту, третьему измерению. О положении верхних и нижних вертикальных границ объекта в литературе каких-либо сведений нет.

Проблема № 7. Неоднозначность происхождения. Фиксировать ландшафтные объекты затруднительно не только в пространстве, но и во времени. Как правило, начало их существования ассоциируется с установлением некой современной структуры взаимоотношений между компонентами, т.е. используется не физический, а типологический показатель возраста. Палеогеографические реконструкции позволяют получить только картины ареалов нескольких известных видов-индикаторов в прошлом.

Проблема № 8. Зыбкость иерархических построений. Согласно учению о морфологии, есть существенное отличие частей ландшафта от единиц более высокого ранга, однако, четких критериев для определения качественного скачка не предложено. Иерархия ландшафтных объектов обычно строится на основании представлений о сходстве-различии территорий, а не сведений о физических (или физико-химических) по своей природе процессах интеграции разнородных образований. Поэтому, в частности, ландшафты гор и равнин оказываются в совершенно разных рядах и регионах, несмотря на их неразрывное единство. Не дает нового знания и формальное приложение к задаче ландшафтной иерархии теории информации.

Проблема № 9. Неопределенность места в мире. Современная наука изучает огромное множество объектов, которые группируются по свойствам их состава, структуры, размеров, положения во Вселенной и т.д. Традиционно выделяемые ландшафты, кажется, не имеют никаких аналогов в окружающем мире. Возможное возражение, что в этом качестве могли бы выступать экосистемы, безосновательно, поскольку они есть форма движения биотической энергии и биогенной миграции химических элементов. Нет также надежных сведений относительно объемлющей системы – ландшафтной сферы. Имеются в виду данные о системообразующих процессах, которые бы обеспечивали целостность глобального ландшафта и его обособление от биосферы.

Проблема № 10. Неукорененность человека. Неукорененность человека в бытии, отмеченная в свое время Г.Плесснером, сочетается с неукорененностью его в ландшафте. Речь идет об отсутствии познавательных средств, с помощью которых можно было бы отобразить своеобразие и закономерность отношений населения, хозяйства и природы в конкретных местах.

Вышеизложенное подводит к заключению, что для преодоления существенных несоответствий ландшафтная география должна пойти на радикальный пересмотр используемых исследовательских установок и методов. Главное состоит в отказе от картины мира, который априорно представляется устроенным по образу и подобию матрешки, что диктует постановку целей и задач изучения в каждом данном месте только одной структуры, а именно приземной стратификации «минералы – воды – воздух». Область внешних оболочек нашей планеты в действительности включает в себя множество вещественно-энергетических сгустков разной природы, по своему структурирующих пространство. Обращение к нуклеарной картине мира в значительной мере снимает указанные противоречия или может способствовать их преодолению.

Ю.М. Семенов, М.Ю. Семенов, В.А. Снытко
Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН,
Лимнологический институт СО РАН
Институт истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова РАН
Иркутск, Москва, Россия
yumsemenov@mail.ru, smu@mail.ru, vsnytko@yandex.ru

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛАНДШАФТНО-ГЕОХИМИЧЕСКИХ ПРИНЦИПОВ В КЛАССИФИКАЦИИ ГЕОСИСТЕМ И ИХ КОМПОНЕНТОВ

Yu.M. Semenov, M.Yu. Semenov, V.A. Snytko
V.B. Sochava Institute of Geography SB RAS,
Limnological Institute SB RAS,
S.I. Vavilov Institute for the History of Science and Technology RAS
Irkutsk, Moscow, Russia
yumsemenov@mail.ru, smu@mail.ru, vsnytko@yandex.ru

USE OF THE LANDSCAPE-GEOCHEMICAL PRINCIPLES IN CLASSIFICATION OF GEOSYSTEMS AND THEIR COMPONENTS

Landscape-typological approach to mapping of structure of geosystems is based on ideas about the geosystems of topological level. Therefore by drawing up small-scale maps of geosystems large-scale researches on key sites and grounds are conducted. At large-scale mapping of low-mountain steppe and forest-steppe geosystems in the South of Siberia the classification which was based on systemic-hierarchical approach to identification of a taxonomy of landscape taxons, on evolutionary-dynamic interpretation of the mapped units and the concept of interdependence of geosystem organization with differentiation of substance of their components was applied. Geosystem differentiation is defined by radial differentiation of substance, and to each hierarchical level of topo geomers correspond the particular amplitudes of substance reserves in soils and phytomass increasing with a taxon rank. It allows to classify geomers with using results of the landscape-geochemical analysis of geosystems through calculation of absolute amounts of substance in their components. Indexes of interrelation of chemical composition of natural waters with landscape-geological conditions allowed to reveal long-term researches of landscape-geochemical and hydrochemical properties of geosystems in the basin of Lake Baikal, such as composition of rocks, characteristics of the containing landscapes and the hydrological mode of water objects. On the basis of these indexes an attempt of improvement of classification of waters by their chemical composition with selection of new taxons, that is families or types of waters, was made. The received results allowed to classify waters of the explored rivers by degree of their organogenity and acidity.

В число основных принципов, в соответствии с которыми должна осуществляться реализация «Основ государственной политики в области экологического развития РФ на период до 2030 года» входит «научно обоснованное сочетание экологических, экономических и социальных интересов человека, общества и государства в целях устойчивого развития и обеспечения благоприятной окружающей среды и экологической безопасности». В «Плане действий» по их реализации значатся и такие мероприятия, как подготовка методических основ оценки экологических функций лесов (биологическое разнообразие, фитомасса, депонирование углерода, др.), подготовка предложений о формировании системы государственной инвентаризации лесов, создание, расширение территорий, разработка схем размещения ООПТ и т.п. [3].

Одним из инструментов обоснования этих мероприятий служит ландшафтное картографирование, направленное на решение задач выявления и отображения организации геосистем для целей планирования устойчивого территориального развития и, в конечном счете, на формирование экологически ориентированной политики развития регионов. При составлении обзорной ландшафтно-оценочной карты Сибири, нацеленной на решение задач территориального планирования и эколого-географического обоснования создания крупных хозяйственных объектов, для классификации геосистем и создания легенды ландшафтной основы используются системно-иерархический подход к выявлению соподчинения ландшафтных таксонов и эволюционно-динамическая трактовка картируемых единиц [10].

Ландшафтно-типологический подход к картографированию структуры геосистем основывается на представлениях о геосистемах топологического уровня. Поэтому при составлении мелкомасштабных карт геосистем все равно проводятся крупномасштабные исследования на ключевых участках и полигонах. В наших работах по крупномасштабному картографированию низкогорных степных и лесостепных геосистем юга Сибири применялась классификация, которая базировалась на принципах, предложенных В.Б. Сочавой [9], и концепции взаимозависимости организации геосистем с дифференциацией вещества их компонентов [6]. Методика составления ландшафтных карт с одновременным показом геомеров и геохор [8] позволяет отобразить на одной карте типологические и хорологические единицы геосистем, а также их динамическое состояние. На таких картах мозаика геохор включает выделы геомеров. Если геохоры показываются в естественных границах (с учетом, естественно, возможностей масштаба карты), то геомеры отображаются в зависимости от масштаба и уровня их генерализации, то есть ранга.

Дифференциация геосистем определяется радиальной дифференциацией вещества, причем каждому иерархическому уровню геомеров топологического уровня соответствуют определенные амплитуды запасов вещества в почвах и фитомассе, возрастающие с рангом таксона. Это позволяет классифицировать геомеры с

использованием результатов ландшафтно-геохимического анализа геосистем через учет абсолютных количеств вещества в их компонентах, тем более что внутри таксонов геомеры различаются по абсолютным количествам тех или иных элементов или их радиальной дифференциации [6]. Основной картируемой единицей при крупномасштабном картографировании геомеров обычно выступает фация. В фации объединялись биогеоценозы с одной растительной ассоциацией, одной почвенной разновидностью и пределах сходных местоположений. По принципу гомогенности фации объединяются в подтипы, типы и группы фаций. Основополагающим критерием объединения фаций в типы служат ландшафтно-геохимические условия формирования и функционирования геосистем, отраженные в классификации местоположений. Внутри типов фаций выделяются подтипы по характеру и степени интенсивности миграции вещества.

Интеграция геосистем обусловливается латеральными потоками вещества, а для низших уровней геохор характерны однонаправленная миграция и единый баланс дифференциации вещества, при этом всем рангам геохор топологической размерности соответствуют конкретные ранги геомеров с определенными лимитами изменчивости абсолютных количеств вещества в компонентах подчиненных геомеров, ареалы распространения которых ограничиваются рамками данных геохор [6]. В системе склоновой дифференциации вещества ключевым звеном являются микрогеохоры: именно на этом уровне закладывается склоновая дифференциация геосистем, которая оказывается значительно сложнее традиционной схематической картины сопряженных рядов фаций. Поэтапную интеграцию геохор целесообразно осуществлять на основе ландшафтно-геохимического синтеза геосистем через учет абсолютных количеств вещества и выявление балансов миграционных потоков в подчиненных геохорах [7].

К сожалению, описанные выше подходы к ландшафтному синтезу применимы только на топологическом уровне. Попытки распространения закономерностей соотношения показателей дифференциации вещества с дифференциацией и интеграцией ландшафтной структуры, выявленных в семиаридных и аридных условиях, на лесные геосистемы, тоже не принесли положительных результатов. Поэтому дальнейшие исследования были направлены на познание роли в формировании структуры геосистем не вещества в целом, а на выявление роли природных и техногенных потоков конкретных химических элементов и их ассоциаций в формировании типологического разнообразия, региональных и топологических закономерностей интеграции геосистем.

Поскольку практически все ландшафтно-геохимические построения базируются на экспериментальных или предполагаемых результатах изучения водной миграции вещества, то, естественно, на воды обращалось особое внимание. Многолетние исследования ландшафтно-геохимических и гидрохимических свойств геосистем бассейна озера Байкал позволили выявить показатели взаимосвязи химического состава природных вод с ландшафтно-геологическими условиями их формирования: составом горных пород водосборов, характеристиками вмещающих ландшафтов и гидрологическим режимом водных объектов [4, 5].

На основе этих показателей была предпринята попытка усовершенствования классификации вод по их химическому составу с выделением новых таксонов – семейств и типов вод – именно как компонентов геосистем. Предложенные принципы и критерии классифицирования позволяют считать эту классификацию вод генетической, поскольку она устанавливает связь между их химическим составом, происхождением растворенного вещества и гидрологическим режимом. Величины классификационных признаков являются среднегодовыми и не зависят от фазы гидрологического режима. Выделение больших и малых рек в разные семейства соответствует принципиальным различиям между элементарными и геохимическими ландшафтами.

Состав вод определяется соотношением между составляющими стока и химическим составом источников растворяемого вещества. Соотношения составляющих стока различны в разных природных обстановках. Так, в горах и в условиях гумидного климата преобладает поверхностный сток, а на равнинах и в условия аридного климата – грунтовый. Воды поверхностного стока, дренирующие органогенные слои почв, характеризуются высоким содержанием органического вещества, а воды подземного стока, дренирующие минеральные слои – минерального. При этом в условиях карбонатных пород воды характеризуются высокой минерализацией, а в условиях силикатных – низкой. Поэтому для установления зависимости между составом вод и условиями среды необходимо выявить трассеры составляющих стока и трассеры источников растворенного вещества, единые для всех рек, но принимающие разные значения в зависимости от условий, которые можно использовать для классификации речных вод [5].

В результате анализа содержаний органических и минеральных компонентов вод установлена высокая отрицательная корреляция суммы щелочных и щелочноземельных металлов (Ca+Mg+K+Na) с органическим веществом ($C_{орг.}$). При этом величины отношения $C_{орг.}$/(Ca+Mg+K+Na) в водах различных ландшафтов Прибайкалья различаются в три с лишним раза, что позволяет использовать его в качестве классификационного признака (показателя органогенности) для выделения семейств вод.

Полученные результаты позволили классифицировать воды исследованных рек по степени их органогенности и кислотности. Различия между совокупностями исследованных рек, отнесенных к одному семейству, значимы при $p \leq 0{,}05$.

По степени органогенности выделены семейства органогенных болотных и битуминозных подземных вод с $C_{орг.}$/(Ca+Mg+K+Na) в пределах 1,5-3,0, органогенно-минералогенных вод горных озер, горных и малых рек ландшафтов, сложенных магматическими породами (0,5-1,5), органоминеральных вод малых рек и озер ландшафтов, сложенных метаморфизованными осадочными породами (0,3-0,5), минералогенно-органогенных вод средних, крупных рек и подземных вод зоны водообмена (0,02-0,3) и минералогенных вод артезианских бассейнов (<0,02). На основе данных К. К. Вотинцева [1] к органогенным отнесены воды болот, на основе наших данных по скважинам к минералогенным отнесены глубокие подземные воды. К органогенно-минералогенным относятся воды рек Крестовка

и Хара-Мурин, к органоминеральным – Утулика, Голоустной, Снежной и Бугульдейки, а к минералогенно-органогенным – Селенги, Баргузина и Верхней Ангары.

По степени кислотности (величине отношения $(SO_4^{2+}+NO_3^-+Cl^-) / HCO_3^-$ семейства разделились на 3 типа вод: 1) >0,30 – кислые (содержащие атмосферное вещество и вещество силикатов), 2) 0,20-0,30 – средние (содержащие карбонатов и минералов – солей сильных кислот), 3) <0,20 – щелочные (содержащие вещество карбонатов). Так как болота интразональны и могут развиваться в ландшафтах с разнообразными щелочно-кислотными условиями, в семействе органогенных вод выделяется максимальное количество типов. Для органогенно-минералогенных вод с крайне низкой минерализацией и невозможностью формироваться в условиях хорошо растворимых пород характерен только 1 (первый) тип. Во всех остальных семействах выделено по 2 типа (второй и третий), так или иначе связанных с карбонатными породами.

В качестве трассеров источников растворенного вещества использованы отношения изотопов стронция $^{87}Sr/^{86}Sr$: низкими (<0,710) характеризуются карбонатные породы, высокими (>0,714) – силикатные [2], а промежуточными – смеси продуктов их разрушения. В соответствии с этим отношением по происхождению (составу дренируемых пород) выделяются силикатогенные воды, содержащие вещество гранитов, гнейсов и некарбонатных сланцев, с отношением 0,71-0,72, и карбонатогенные – карбонатных сланцев, известняков и мраморов (<0,71).

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научных проектов № 17-29-05068 и 17-45-388054.

Литература

1. Вотинцев К.К. Гидрохимия рек бассейна озера Байкал [Текст] / К.К. Вотинцев, И.В. Глазунов, А.П. Толмачева. М.: Наука, 1965. 494 с.
2. Кузьмин М.И. Вариации изотопного состава Sr в осадочном разрезе оз. Байкал [Текст] / М.И. Кузьмин, С.И. Дриль, И.В. Сандимиров и др. // ДАН. 2007. Т. 412, № 4. С. 530-534.
3. О мерах по реализации Основ государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года (к «правительственному часу» 411-го заседания Совета Федерации Федерального Собрания РФ 26 апреля 2017 года) [Электронный ресурс] // Аналитический вестник. 2017. № 11 (668). – http://www.council.gov.ru/activity/analytics/analytical_bulletins (дата обращ. 06.03.2018).
4. Семенов М.Ю. Оптимизация подходов к моделированию химического состава речных вод [Текст] / М.Ю. Семенов, В.А. Снытко // ДАН. 2013. Т. 453, № 6. С. 686–689.
5. Семенов М.Ю. Показатели условий формирования химического состава речных вод в бассейне озера Байкал [Текст] / М.Ю. Семенов // География и природные ресурсы. 2017. № 4. С. 170-179.
6. Семенов Ю.М. Ландшафтно-геохимический синтез и организация геосистем [Текст] / Ю.М. Семенов. Новосибирск: Наука, 1991. 145 с.
7. Семенов Ю.М. Роль потоков вещества в формировании ландшафтной структуры [Текст] / Ю.М. Семенов, Л.Н. Семенова // Ландшафтоведение: теория, методы, региональные исследования, практика. Мат. Межд. XI ланд. конф. (Москва, 22-25 августа 2006 г.). М., 2006. С. 349-351.
8. Снытко В.А. Опыт сопряженного картографирования геомеров и геохор [Текст] / В.А. Снытко, Ю.М. Семенов // География и природные ресурсы. 1981. № 4. С. 28-37.
9. Сочава В.Б. Введение в учение о геосистемах [Текст] / В.Б. Сочава. Новосибирск: Наука, 1978. 319 с.
10. Суворов Е.Г. Ландшафтно-оценочная карта Азиатской части России: принципы и методические аспекты составления [Текст] / Е.Г. Суворов, Ю.М. Семенов, Н.И. Новицкая // География и природные ресурсы. 2009. № 4. С. 5-10.

В.В. Сивков, А.В. Гущин, Ю.А. Александронец
Институт океанологии им. П. П. Ширшова РАН
Москва, Россия
sivkov@kaliningrad.ru, iraimrop@mail.ru, alexandronets@yahoo.com

ПОДВОДНЫЕ ЛАНДШАФТЫ В РАЙОНЕ МЫСА ТАРАН (ЮГО-ВОСТОЧНАЯ ЧАСТЬ БАЛТИЙСКОГО МОРЯ)

V.V. Sivkov, A.V. Gushchin, Yu. A. Alexandronets
Shirshov Institute of Oceanology of Russian Academy of Sciences
Moscow, Russia
sivkov@kaliningrad.ru, iraimrop@mail.ru, alexandronets@yahoo.com

UNDERWATER LANDSCAPES NEARBY CAPE TARAN (SOUTH-EASTERN BALTIC)

The local site within the South-Eastern part of the Baltic Sea was used as a place for the pilot bottom landscape research. The site was situated near the Cape Taran, the survey was carried out using the traditional approach, namely the combination comparison of the geological-geomorphological and biological data. The area nearby the Cape Taran is the

most extensive macrophyte habitat in the South-Eastern Baltic. One of the main sources of the initial data for the research was underwater video shooting (carried out on July 2014). To specify and decrypt the video footage, diving operations were conducted, the used method was the same as for a macrophytobenthos monitoring. Morphological and lithological diversity of the bottom surface determined the selection of a number of facies: the surface of bedrock (hard rock); the surface of bedrock (hard rock), conjugated with boulder-block pavement; the boulder-block pavement; the boulder-block pavement, partly overlapped by unsorted sand; the unsorted sand (mobile sand deposits); gravel-pebble deposits. In total, 11 macrophytobenthos taxa were found near Cape Taran. The vast majority of the macrophyte species was found at the 8 m depth or less. A decrease in the coverage degree of the biotope with macrophytes with depth and the practical disappearance of attached algae were found at the 10-12 m and deeper. Macrophytes mostly covered the boulder-block pavement. Only the unattached transported by currents macrophytes were found on the sandy grounds. The method of underwater mapping has been worked out as long as the long-term benefits of the Cape Taran as one of the marine protected natural areas have been confirmed.

Ландшафтные карты (схемы) морского дна традиционно строились путем совмещения геолого-геоморфологической и биологической информации. В описании пространственных единиц морского дна доминировало использование визуальной информации. Такой подход предопределил, небольшие, как правило, размеры объектов картирования и их приуроченность к береговой зоне моря [2, 5-7]. Для юго-восточной части Балтийского моря, прилегающей к побережью Калининградской области, можно отметить только одну попытку ландшафтных исследований [1]: А.И. Блажчишин, обобщив геологические и геоморфологические данные, наметил приблизительную схему распределения донных ландшафтов. В целом для Балтийского моря ландшафтные исследования до последнего времени также не были актуальными.

Ситуация резко изменилась в начале XXI-го века. В 2005-2007 гг. в рамках программы Евросоюза BSR INTERREG IIIB в Балтийском море был реализован проект BALANCE, направленный на развитие инструментов морского пространственного планирования. Было выполнено региональное картирование морских донных ландшафтов Балтийского моря с использованием ГИС-технологий [8]. Проект BALANCE опирался на концепцию морских ландшафтов, впервые предложенную в Канаде для целей охраны морской среды [10]. Эта концепция учитывает связь донных биоценозов с абиотическими параметрами морской среды и основана на использовании доступных разномасштабных геологических, геоморфологических и гидрологических данных. Позднее в развитие идей проекта BALANCE были уточнены и детализированы карты донных ландшафтов двух российских секторов Балтийского моря – в Финском заливе и в Гданьском бассейне (юго-восточная часть моря) [9]. Также в контексте морского пространственного планирования, в данном случае ориентированного на проект строительства газопровода «Северный поток», была разработана классификация и построена картосхема донных природных комплексов Балтийского моря в масштабе 1:250000 с ранжированием от физико-географической страны до ландшафта [3]. Была рассмотрена динамика подводных ландшафтов по трассе газопровода за последние десятилетия и даны прогнозы их дальнейших преобразований.

Вместе с тем, на фоне прогресса региональных ландшафтных исследований в Балтийском море, детальные ландшафтные исследования, по крайней мере, в российских водах, по-прежнему редки. В последнее время, в связи с активизацией морского природопользования в береговой зоне моря, прилегающей к Калининградской области, все острее встает вопрос сохранения окружающей среды и организации морских охраняемых природных акваторий. Одним из таких участков могло бы стать прибрежное мелководье в районе мыса Таран. Цель настоящей работы – пилотные исследования донных ландшафтов на локальном участке дна в районе мыса Таран, основанные на традиционном подходе с совмещением геолого-геоморфологической и биологической информации.

Мыс Таран является естественной зоной раздела западного и северного побережий Самбийского полуострова, в плане представляющего собой почти прямоугольный выступ суши в море. Мыс Таран представляет собой отмерший абразионный уступ высотой 40-55 м, сложенный плотными валунными моренными суглинками последнего оледенения. Отсутствие здесь активной абразии объясняется существованием обширного поля валунно-глыбового бенча, развитого на подводном береговом склоне и гасящего большую часть волновой энергии, а также берегозащитным сооружением в виде волноотбойной стенки, построенной еще в начале века у подножия уступа. Район мыса Таран является единственным участком калининградского побережья, где на значительном протяжении преобладает валунно-глыбовая отмостка, твердые (скальные) коренные породы и твердые грунты смешанного состава. Это обусловливает существование здесь самого обширного в Юго-Восточной Балтике местообитания макрофитов. В свою очередь скопления макрофитов служат субстратом для нереста балтийской сельди-салаки и других рыб и привлекают молодь рыб, которая находит здесь пищу и укрытия.

Материалом для работы послужили подводные видеосъемки (июль 2014 г.), выполненные с использованием маломерных судов (рис. 1). Съемки проводились буксируемой видеокамерой конструкции АО ИО РАН вдоль галсов на глубинах 2-18 м на расстоянии 1,0-1,5 м от дна. Положение камеры определялось с помощью GPS. Степень покрытия субстрата водорослями определялась визуально. Для контроля и расшифровки видеосъемок макрофитобентоса в июле и октябре 2014 г. были проведены водолазные работы на 16 станциях по методике, принятой в ХЕЛКОМ. Таксономический состав макрофитов был изучен М. Бучасом (Клайпедский университет, Литва).

Материалы видеосъемки позволили составить схему пространственного распространения донных ландшафтов. К сожалению, в понимании морских подводных ландшафтов по-прежнему нет согласия между

представителями разных отечественных школ подводного картографирования: различаются и используемая терминология, и подходы к выделению подводных ландшафтов, и представление об их структурных единицах, размерах и пространственной протяженности [4].

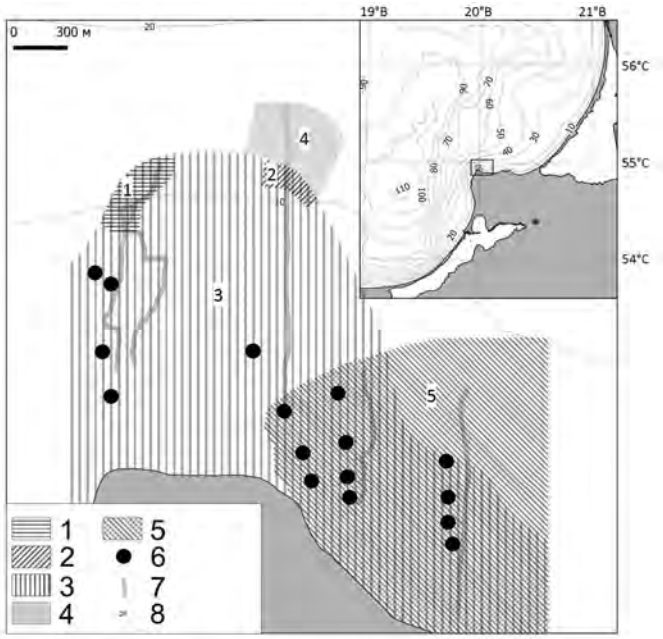


Рис. 1. Схема расположения фаций в пределах ландшафта слабонаклонной ступенчатой равнины прибрежного мелководья в районе мыса Таран: 1 – поверхности коренных (скальных) пород, сопряженные с валунно-глыбовой отмосткой; 2 – поверхности коренных (скальных) пород; 3 – валунно-глыбовая отмостка; 4 – гравийно-галечные отложения; 5 – разнозернистые пески; 6 – станции водолазного опробования макрофитов; 7 – галсы подводной видеосъемки; 8 – изобаты (м).

Не вдаваясь в дискуссию на эту тему, в настоящей работе мы опирались на упрощенный подход А.И. Блажчишина (1992), согласно которому в районе мыса Таран нами исследовался *ландшафт слабонаклонной ступенчатой равнины прибрежного мелководья*. Клифы и уступы здесь сложены палеоценовыми и эоценовыми отложениями. Осадки обогащены глауконитом, содержат многочисленные включения окремнелых мшанковых рифов, прослои и желваки оливных халцедоновых силицитов. Включения силицитов и определяют общий скалистый облик ландшафта. Обнажения скальных пород отпрепарированы в гладкую плиту, а более рыхлые палеогеновые породы пропитаны по трещинам гидроокислами железа и образуют бронированную сцементированную поверхность с развитием железистых корок [1].

Морфологическое и литологическое разнообразие поверхности дна обусловило выделение ряда фаций: поверхности коренных (скальных) пород; поверхности коренных (скальных) пород, сопряженные с валунно-глыбовой отмосткой; валунно-глыбовая отмостка; валунно-глыбовая отмостка, частично перекрытая разнозернистыми песками; разнозернистые пески (подвижные песчаные отложения); гравийно-галечные отложения.

К северу от мыса Таран донные отложения представлены валунно-глыбовой отмосткой, которая глубже 10-метровой изобаты сопрягается с коренными (скальными) породами. Немного восточнее, также на глубине более 10 м, располагается фация коренных (скальных) пород, которая мористее замещается гравийно-галечными отложениями. Фации гравийно-галечных отложений и валунно-глыбовой отмостки, как правило, насажены на выступы моренного рельефа. Вместе с тем обширные поля валунов с галькой и щебнем распространены и в пределах относительно ровного дна – они накопились при размыве покровных четвертичных отложений гляциального и водно-ледникового генезиса [1]. К северо-востоку от мыса Таран донные отложения представлены мозаичным сочетанием валунно-глыбовой отмостки и разнозернистых песков. Далее в восточном направлении валунно-глыбовая отмостка полностью перекрывается разнозернистыми песками.

Характерным признаком фациальной изменчивости исследованного ландшафта является распределение макрофитов, связанное с характером субстрата. Всего у мыса Таран было обнаружено 11 таксонов макрофитобентоса. Большинство видов, а именно 5, относились к разделу красных водорослей (Rhodophyta), 4 вида принадлежали к разделу зеленых водорослей (Chlorophyta), 2 вида к бурым водорослям (Ochrophyta, Phaeophyceae). Наибольшее число видов макрофитов было найдено на глубине менее 8 м, где распространение зеленых, бурых и красных водорослей перемежалось. Среднее количество видов водорослей уменьшалось с глубиной. Только редкие экземпляры *C. truncatus, B. arctica, P. fucoides и F. lumbricalis* были найдены на глубинах 9-13 м. Красные водоросли доминировали среди макрофитов по средней биомассе на всех глубинах по данным как летней, так и осенней съемок. Зеленые водоросли имели наибольшую среднюю биомассу на глубине 3-4 м, бурые водоросли – на глубине 5-6 м. По видам красные водоросли *F. lumbricalis* и *C. truncatus* доминировали на всех глубинах летом и осенью, только *B.*

arctica доминировала на глубине более 10 м. Нитевидные зеленые водоросли, в основном *Cladophora. rupestris*, были найдены на всех станциях летом и осенью, но в различных количествах. Было выявлено снижение степени покрытия биотопа макрофитами с глубиной и практическое исчезновение прикрепленных водорослей на глубинах более 10-12 м. Макрофитами и водорослями покрыта, в основном, валунно-глыбовая отмостка. На песчаных грунтах встречаются только неприкрепленные макрофиты, вынесенные течениями.

Другими характерными обитателями морского дна в пределах рассматриваемого ландшафта являются балянусы. Их распространение во многом совпадает с распространением макрофитов, так как балянусы используют для своего обитания тот же субстрат. Отмечается снижение количества балянусов в зоне максимального обрастания макрофитами и наоборот. Зона распространения балянусов – от уреза воды до глубин 12-15 м. Возможно, что причина – в конкуренции между балянусами и макрофитами за субстрат обитания.

Можно предположить, что осенне-зимние шторма вызывают активное перемещение валунов и гравийно-галечных отложений, что приводит к гибели части макрофитов. Таким образом, подготавливается новый, незаселенный субстрат для следующей генерации макрофитов. Конкретные гидрологические условия каждого года определяют преимущество поселения того или иного вида макрофитов. Те же факторы влияют на сезонную динамику распространения балянусов.

Таким образом, проведенные ландшафтные исследования, позволили отработать методику крупномасштабного подводного картирования и подтвердили перспективность рассмотрения района мыса Таран с точки зрения морских охраняемых природных акваторий.

Литература

1. Блажчишин А. И. Подводные ландшафты Калининградского взморья в районе Самбийского полуострова // В сб.: Геоэкология морских ландшафтов. Калининград, Калининградский государственный университет. 1992. С. 90–99.
2. Методические рекомендации по изучению донных образований арктического шельфа. Л.: НИИ Геологии Арктики, 1981. 80 с.
3. Митина Н.Н., Харина М.А. Структура подводных ландшафтов Балтийского моря и их динамика при осуществлении проекта «Северный поток». Природопользование и геоэкология. Известия РАН. Серия Географическая. 3. 2011. С. 67–74.
4. Мокиевский В. О., Спиридонов В. А., Токарев М. Ю., Добрынин Д. В. Современные дистанционные методы в изучении морских донных сообществ и ландшафтов прибрежной зоны // Комплексные исследования подводных ландшафтов в Белом море с применением дистанционных методов (Труды Беломорской биостанции МГУ, т. 11). 2012. С. 6–21.
5. Петров К. М. Биономия океана. СПб.: Изд. СПбГУ. 2004. 242 с.
6. Преображенский Б. В., Жариков В. В., Дубейковский Л. В. Основы подводного ландшафтоведения. Владивосток: Дальнаука. 2000. 351 с.
7. Федоров В. В. Методические рекомендации по проведению морских ландшафтных исследований в рыбохозяйственных целях. М.: ВНИРО. 1982. 56 с.
8. Al-Hamdani Z. and Reker J. (eds.). Towards marine landscapes in the Baltic Sea. BALANCE interim report #10. 2007. Available at http://balance-eu.org/.
9. Dorokhov D., Dorokhova E., Sivkov V. Marine landscape mapping of the south-eastern part of the Baltic Sea (Russian sector) // Baltica. 2017. Vol. 30 (1). P. 15–22.
10. Roff J.C., Taylor M.E. National frameworks for marine conservation – hierarchal geophysical approach. *Aquatic Con.: Mar. Freshw. Ecosys.* 2000. 10: pp. 209–223.

В.Т. Старожилов
Тихоокеанский международный ландшафтный центр ШЕН
Дальневосточного федерального университета
Владивосток. Россия
Starozhilov.vt@dvfu.ru

КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МЕТОДОЛОГИЯ ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УЗЛОВЫХ СТРУКТУР ОСВОЕНИЯ РЕГИОНОВ ТИХООКЕАНСКОГО ЛАНДШАФТНОГО ПОЯСА ЛАНДШАФТНОЙ СФЕРЫ

V.T. Starozhilov
Pacific International Landscape Center of the School of Natural Sciences (SNC) Far Eastern Federal University
Vladivostok. Russia
Starozhilov.vt@dvfu.ru

CONCEPTUAL METHODOLOGY OF LANDSCAPE ENVIRONMENTAL NODAL STRUCTURES FOR THE DEVELOPMENT OF THE PACIFIC LANDSCAPE BELT REGIONS OF THE LANDSCAPE SPHERE

The promising concept of landscape-ecolog nodal structures for the development of regions of the Pacific landscape zone of the landscape sphere is presented. It is stated that the identification and mapping of landscape nodal structures as the most favorable landscape morphological structures with natural characteristics that meet the requirements of society for economic, social, ecological and other forms of activity will allow us to proceed to the examination of scientific and practical

harmonized with nature tools for planning and forecasting of economic, social, ecological and other geosystems. The geographical basics for the identification of landscape-ecolog nodal structures for the development of territories are also noted discussed.

Введение. На планете Земля практическая деятельность общества осуществляется преимущественно в приповерхностной ее части на границе взаимодействия слоев географической оболочки – литосферы, гидросферы и атмосферы. Последние наиболее интенсивно взаимодействуют в ландшафтной сфере названной Ф.И. Мильковым – биологическим фокусом Земли. Сам же термин ландшафтная сфера был предложен Ю.К. Ефремовым в 1950 г. Ландшафтная сфера это узкая часть географической оболочки, то есть та ее часть, на сохранении свойств которой акцетируется внимание при решении локальных и региональных природопользовательских задач (Толковый словарь, 1982 г). При этом ландшафтная сфера рассматривается как сложная пространственно-временная динамическая система полимасштабных элементов неорганической и органической природы, возникающая в результате взаимопроникновения, взаимообусловленности и взаимодействии различных геосфер. Сложность элементов сферы определяет и особое отношение к вопросу о значимости объектов исследования, к получаемым материалам внутреннего содержания ее составных частей и векторно-слоевым ландшафтным структурам, а также их индикации и структурирования с точки зрения выявления наиболее благоприятных или не благоприятных для освоения узловых ландшафтно-экологических структур.

При этом под ландшафтно-экологическими узловыми структурами освоения понимаются наиболее благоприятные ландшафтные морфологические структуры с природными характеристиками, отвечающими требованиям общества для ведения экономической, социальной, экологической и др. форм деятельности, необходимой для обеспечения потребностей общества, т.е. они представляют природный фундамент практической (экономической, социальной, экологической и др.) деятельности общества. Однако на сегодняшний день вопросу узловых ландшафтно-экологических структур освоения географического пространства внимания не уделяется. При освоении территорий негативно то, что отсутствуют картографические материалы по таким структурам, т.е. структурам, которые по благоприятному внутреннему содержанию могут быть в первую очередь вовлечены в освоение. Отсутствие таких картографических документов, в свою очередь, приводит при освоении территорий к негативным последствиям. Поэтому изучение узловых ландшафтных структур освоения регионов Тихоокеанского ландшафтного пояса ландшафтной сферы актуально.

Материалы и методы. Теоретико-методические основы исследований заложены в трудах В.В. Докучаева, Л.С. Берга, А.Н. Краснова, Г.Ф. Морозова, Б.Б. Полынова, Л.Г. Раменского, Н.А. Солнцева, Д.Л. Арманда, В.Б. Сочавы, А.Г. Исаченко, В.А. Николаева, С.В. Преображенского, Ф.Н. Милькова К.Н. Дьяконова, А.Ю. Ретеюма, М.Д. Гродзинского, Г.Е. Гришанкова и многих других. В работе, нацеленной на оптимизацию освоения территорий ландшафтной сферы, на практическую реализацию ландшафтного подхода в решении производственных задач, рассматриваются результаты геолого-географических и географических исследований ландшафтных геосистем Тихоокеанского ландшафтного пояса России (рис. 1).

Ландшафтный пояс – это азональный пояс ландшафтной сферы с генетически единым структурно-тектоническим положением в зоне окраинно-континентальной дихотомии системы океан-континент и характеризующийся аккреционной природой фундамента ландшафтных амуро-приморской, приохотской, сахалинской, камчатско-курильской, чукотской и др. географических стран (структур) с климатическим и растительным внутренним содержанием, подчиняющимся высотной и широтной зональности и эволюционирующим под действием взаимодействующих, взаимосвязанных и взаимопроникающих друг в друга орографического, климатического и фиторастительного факторов [6] Своеобразие его не только в палеогеографии, но и в континентально-океанической дихотомии, законе фундаментального дуализма суши и моря, парности в организации и функционировании, единстве и противоположности приморских и континентальных ландшафтов и геосистем. Ландшафтные геосистемы зоны рассматриваются в области развивающегося в последние десятилетия горного ландшафтоведения. Ландшафтный пояс - это горная страна, по ландшафтной таксономии здесь классических платформенных равнин нет, а имеющиеся участки это части горных подвижных поясов, рифтогенных структур.

На основе углубленного покомпонентного анализа в последние годы разработана ландшафтная классификация, составлена базовая ландшафтная карта Приморского края М 1: 500 000 и легенда к ней [12,14,20], разработана в масштабе 1: 500 000 ландшафтная классификация Сахалинской области [7] , продолжаются ландшафтные исследования по другим территориям окраинно-континентальной части Тихоокеанской России . Впервые показаны особенности формирования фундамента ландшафтов Тихоокеанского ландшафтного пояса на основе авторской концепции его аккреционной геодинамической эволюции, с опорой на изучение петрографического состава и структурно-тектоническое положение осадочных и других литокомплексов [9,10,11]. Выявлены на примерах отдельных территорий особенности структуры и организации ландшафтов, проведен системный анализ их размещения по территории с учетом пространственно-площадной горизонтальной и высотной дифференциации. Дана статистическая оценка пространственного распределения ландшафтов и их количественных параметров [8].

Рис. 1. Тихоокеанский ландшафтный пояс.

Средне- и крупномасштабное картографирование территории, использование регионально-типологической классификации, коррелирующей с ландшафтным районированием [13,17], позволило отразить особенности геосистем в различных частях их ареалов, а описание выявило свойства и степень различия между ними. В частности в структуре ландшафтов Приморья, путем анализа сопряженности и взаимосвязей компонентов, картографировано 2 класса ландшафтов, 4 подкласса, 12 родов, 94 вида ландшафтов и 3043 местности.

Проведенные исследования, базирующиеся на картографировании ландшафтов и их структур, оценке данных по изменению свойств ландшафтов и их пространственно-площадному распространению, нами рассматриваются не только как **базовые** для комплексной оценки антропогенных преобразований природной среды, оптимизации природопользования, конструктивного начала в обеспечении экологической безопасности природопользования, но и как базовые все еще не разрабатываемой в Тихоокнеанской России, и в целом России концепции ландшафтно-экологических узловых структур освоения и оптимизации природной среды регионов Ландшафтной сферы..

Кроме того в качестве базовых основ рассмотрения ландшафтно-экологических узловых структур освоения нами использовались материалы ранее выполненных исследований практической реализации ландшафтного подхода с применением ландшафтной индикации в различных областях природопользования [15 и др.]:

1) комплексного установления ландшафтного статуса объектов природопользования в существующей системе ландшафтов региона;

2) регионального выявления и оценки природоохранно-экологических проблем;

3) особенностей возможных техногенных преобразований ландшафтов при природопользовании;

4) стратегия практической реализации ландшафтного подхода в области туризма и рекреации, градостроительства, организации аграрных предприятийдля создания производственной базы в горно-таежных ландшафтах, лесопользавания, планирования и проектирования природопользования.

При рассмотрении концепции ландшафтно-экологических узловых структур использовались материалы ранее рассмотренной компонентной, морфологической, площадной и др. ландшафтной индикации [16,18,19], которая выступает часто как основа выбора главного направления или даже стратегии хозяйствования. Также использовались материалы ранее разработанной концепции полимасштабной ландшафтной индикации [19]. Материалы включают то, что ландшафтная индикация должна проводится в стандартных географических масштабах картографирования территорий и осуществляться с применением картографических векторно-слоевых основ по ландшафтным

масштабным слоям: фациям, урочищам, ландшафтам, видам, родам, подклассам, классам, типам, округам, провинциям, областям, странам, поясам и т.д. В целом она полимасштабна и должна проводится с применением современных цифровых компьютерных технологий с обязательным составлением баз данных по слоям векторно-слоевых масштабных уровней и таксонам, а также по рассмотренным нами ранее видам и стадиям объектной индикации.

Проанализированы материалы исследований института географии ДВО РАН по экономической географии производств ДВ [2-5]

Результаты и их обсуждение. В результате синтеза, анализа и оценки ландшафтных материалов по Тихоокеанскому ландшафтному поясу России (пример звена Ландшафтной сферы) установлена сложная дифференциация ландшафтных систем на уровне урочищ, местностей, видов, родов, подклассов, классов, типов, округов, провинций, областей, поясов. Каждый из ландшафтов рассматриваемой территории характеризуется своим внутренним физико-географическим содержанием и они в той или иной мере в зависимости от внутреннего содержания при планировании и прогнозировании отраслевого производства могут быть благоприятными или неблагоприятными для освоения, базовыми (природным фундаментом). Выделение благоприятных базовых ландшафтных структур для освоения природных систем нами проводилось на примере синтеза, анализа и оценки морфологических структур ландшафтов и материалов по размещению производств Приморского края [1], а также отмеченных выше результатов практической реализации ландшафтного подхода в различных областях освоения рассматриваемой территорий. Анализ и сравнение комплексного размещения центров отраслевых производств по выделам ландшафтов и материалов по ландшафтному районированию (на примере Приморского края) показывает, что в природном отношении исторически большинство основных производственных центров размещается в наиболее благоприятных в природном отношении ландшафтных структурах, которые предлагается называть **узловыми**. В частности в Приморье из выделенных 12 ландшафтных провинций и 54 ландшафтных округов наиболее освоены Западно-Приморская и Южно – Приморская провинции и округ Муравьев-Амурского (включает о. Русский). Отмеченные структуры на сегодняшний день (подтверждается реальными решениями руководства России) благоприятны для отраслевого освоения, в настоящее время интенсивно осваиваются и относятся нами к **ландшафтным узловым структурам освоения**.

Также можно говорить, что ландшафтные узловые структуры являются базовыми не только для общего синтеза, анализа и оценки возможностей экономического, социального и др. видов развития, но и отраслевого. В частности узловые структуры освоения выступают как основа (природный фундамент) для проектирования и прогнозирования развития и динамики самых различных производственных систем, например таких как, лесопользование, биоразнообразие, землеустройство, строительство, туризм и многие другие. Однако особо отметим, что наиболее полные оптимизация и гармонизация узловых ландшафтных структур и экономических, социальных, экологических и других систем возможно при картографировании территорий, применении методов индикации косных и биокосных систем на полимасштабном уровне и в предложенной ранее классификационных единицах ландшафтов (ландшафт, вид, род, подкласс, класс, тип, округ, провинция, область, пояс).

В целом обсуждая общие принципы концепции ландшафтно-экологических узловых структур как природных основ ведения гармонизированных с природой отраслевого освоения территорий необходимо иметь прежде всего оцифрованную векторно-слоевую морфологическую основу, которая на цифровом уровне дает знание строения географического пространства вовлекаемых в освоение ландшафтных структур. Такие материалы, как показали исследования на примере горно-промышленных систем (горнорудной промышленности) и исследований по практической реализации ландшафтного подхода в различных отраслях производства, позволяют проанализировать осваиваемые территории по оцифрованным выделам ландшафтов. Затем сравнить внутреннее содержание выделов, выбрать из них наиболее благоприятные (узловые) для вовлечения в освоение и затем уже с учетом природных ландшафтных данных приступить к планированию, прогнозированию и составлению проектов освоения. В результате при любом типе освоении будут учтены природные условия и будет выполнятся с применением цифрового картографирования задача гармонизированного с природой промышленного развития территорий.

Заключение. Выявление ландшафтно-экологических узловых структур освоения, как наиболее благоприятных ландшафтных морфологических структур с природными характеристиками, отвечающими требованиям общества для ведения экономической, социальной, экологической и др. форм деятельности, необходимой для обеспечения потребностей общества, представляет перспективное направление Ландшафтной географии. При условии применения векторно-слоевого картографирования, изучения ландшафтов с применением компонентной, морфологической, площадной, полимасштабной векторно-слоевой индикации в классификационных единицах ландшафтов (ландшафт, вид, род, подкласс, класс, тип, округ, провинция, область, пояс), позволит картографически с применением современных цифровых компьютерных технологий на уровне Ландшафтной сферы перейти к рассмотрению научных и практических гармонизированных с природой инструментов планирования и прогнозирования экономических, социальных, экологических и др. геосистем. Выделение ландшафтных узловых структур освоения Тихоокеанского ландшафтного пояса России и в целом Ландшафтной сферы будет благоприятствовать решению проблем оптимизации природной среды регионов. В настоящее время Тихоокеанский международный ландшафтный центр ДВФУ разрабатывает концептуальную методологию цифрового картографирования узловых ландшафтно-экологических структур и возможности использования этих материалов при освоении территории Тихоокеанской России. Надеемся, что со временем применение, предлагаемой концепции

ландшафтно-экологических узловых структур освоения займет достойное место в политике Правительства при освоении Тихоокеанской России и др. регионов Ландшафтной сферы.

Исследования выполнены при финансовой поддержке РФФИ (проект - 18-05-00086-А).

Литература

1. Атлас Приморского края. Вострецов Ю.Е., Кононенко Н.А., Сергеев О.И., Тураев В.А., Галлямова Л.И., Мандрик А.Т., Проскурина К.И., Ващук А.С., Медведева Л.М., Иванов В.В., Тащи С.М., Крылов И.И., Ларенцева С.И., Зонова И.Г., Яковлева Л.М., За На.Юн., Ознобихин В.И., Розенберг В.А., Краснопеев С.М., Кудрявцева Е.П. и др.Владивосток, 2008.
2. Геосистемы Дальнего Востока России на рубеже XX- XXI веков: в 3 томах.. Природные ресурсы и региональное природопользование/ под ред. П.Я. Бакланова и В.П. Каракина. Владивосток: Дальнаука, 2010. Т. 2. 560 с.
3. Долговременная программа охраны природы и рационального использования природных ресурсов Приморского края до 2005 г. (Экологическая программа). Владивосток: ДВО АН СССР, 1990. Часть 1. 349 с.; Часть 1 (продолжение) - 350 с.; Часть 2. 301 с.
4. Заиканов В.Г. Методические основы комплексной геоэкологической оценки территории. М.: Наука. 2008. 81 с.
5. Романов М.Т. Территориальная организация хозяйства слабоосвоенных регионов России. Владивосток: Дальнаука, 2009. 318 с.
6. Старожилов В.Т. Окраинно-континентальный ландшафтный пояс как географическая единица Тихоокеанской России // Устойчивое природопользование в прибрежно-морских зонах : материалы Междунар. конф., Владивосток, 7-9 окт., 2013. Владивосток :Дальнаука, 2013. С. 38–42.
7. Старожилов В.Т. Ландшафтные геосистемы Сахалинского звена окраинно-континентального ландшафтного пояса Тихоокеанской России // Проблемы региональной экологии. 2016. № 5. С. 53–57.
8. Старожилов В.Т Статистический анализ пространственного распределения ландшафтов окраинно-континентальных геосистем Тихоокеанской России // Материалы Всероссийской школы-конференции : «Арчиковские чтения – 2015 : Науки о земле и стратегия устойчивого развития», посвящ. 90-летию со дня рождения Е.И. Арчикова. Чебоксары, 2015. С. 102–112
9. 9.Старожилов В.Т. Структурно-тектоническое районирование Пионерско-Шельтинской зоны Восточно-Сахалинских гор // Тихоокеанская геология. 1990. № 3. С. 90–96.
10. Старожилов В.Т. Апатитоносность и петрологические особенности фанерозойскихбазит-гипербазитовых комплексов Приморья. Старожилов В.Т., Владивосток, 1988. 148 с
11. 11.Старожилов В.Т. Картирование ландшафтов и геодинамическая эволюция фундамента Дальневосточных территорий // Ноосферные изменения в почвенном покрове: материалы междунар. науч.-практ. конф. «Ноосферные изменения в почвенном покрове.» - Владивосток: Изд-во Дальневост. ун-та, 2004. С. 174–178.
12. Старожилов В.Т. .Региональные особенности компонентов и факторов структуры и организации ландшафтов юга Дальнего Востока (на примере Приморского края) : моногр. Владивосток : Изд-во Дальневост. ун-та, 2007. 114 с.
13. Старожилов В.Т. Структура и пространственная организация ландшафтов юга Дальнего Востока (на примере Приморского края): моногр. – Владивосток : Изд-во Дальневост. ун-та, 2007. 308 с.
14. Старожилов В.Т. Ландшафтные условия развития эрозионно-денудационных процессов юга Дальнего Востока. – Владивосток : Изд-во Дальневост. ун-та, 2008. 100 с.
15. Старожилов В.Т. Денудационные процессы в ландшафтах и геоэкологические предпосылки техногенных изменений. Старожилов В.Т. монография / В. Т. Старожилов [и др.] ; [науч. ред. Ю. Б. Зонов] ; М-во образования и науки Российской Федерации, Федеральное агентство по образованию, Дальневосточный гос. ун-т, Тихоокеанский гос. ун-т, Ин-т горного дела ДВО РАН. Владивосток, 2009.
16. Старожилов В.Т. Ландшафтная индикация трансформации геосистем // Структурные трансформации в геосистемах Северо-Восточной Азии : материалы Всерос. науч.-практ. конф. 23-24 апр. 2015. Владивосток :Дальнаука 2015. С. 86–91.
17. Старожилов В.Т. Ландшафтная география Приморья (регионально-компонентная специфика и пространственный анализ геосистем). Владивосток: Изд-во Дальневост. федер. ун-та, 2013. Часть 1. 276 с.
18. Старожилов В.Т. Концепция площадной ландшафтной индикации в политике Тихоокеанского международного ландшафтного центра ШЕН ДВФУ // Современный взгляд на будущее науки: приоритетные направления и инструменты развития : сб. науч. ст. по итогам междунар. науч.-практ. конф. СПб. : Изд-во «КультИнформПресс», 2017. С. 37–39.
19. Старожилов В.Т. Концепция полимасштабной векторно-слоевой индикации геосистем ландшафтной сферы // В сборниве: фундаментальные и прикладные исследования науки XXI века . Шаг в будущее. Сборник научных статей по итогам международной научно-практической конференции. 2017. С. 44–48.
20. Старожилов В.Т. Ландшафтное районирование Приморского края // Вестн. ДВО РАН. 2010. №3. С. 107–112.

А.В.Хорошев
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, географический факультет
Москва, Россия
avkh1970@yandex.ru

ПРОПОРЦИИ УГОДИЙ И КАТЕНАРНАЯ СТРУКТУРА РЕЧНОГО БАССЕЙНА КАК ОСНОВАНИЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КАРКАСА

Введение. Одно из фундаментальных положений ландшафтоведения, важных для ландшафтного планирования состоит в том, что свойства каждой территориальной единицы являются результатом синергизма во взаимодействиях большой группы пространственных элементов, упорядоченных в какой-либо тип ландшафтных структур. Сравнение эмерджентных свойств, формирующихся при разных площадных пропорциях элементов геосистемы вышестоящего ранга, позволяет выявить пороговые значения свойств пространственной структуры, при которых может достигаться эффект, необходимый для территориального планирования хозяйства и природоохранных мер. В данной работе в качестве свойства, подлежащего регулированию, рассматривается химический состав стока в малых бассейнах. Одна из традиционных задач территориального планирования – проектирование экологического каркаса. В лесной зоне при высокой степени освоенности территории ключевое значение придается поддержанию необходимой лесистости. Если проблемам оптимальной лесистости для регулирования стока посвящена обширная литература (Молчанов, 1966; Побединский, 1979), то меньше внимания уделялось вопросу о том, за счет каких именно урочищ целесообразно повышать лесистость, при этом минимизируя потери сельского хозяйства. Мы демонстрируем подход к выбору способов и мест приоритетного развития экологического каркаса агроландшафта с учетом структуры потоковых геосистем – бассейнов и катен.

В исследовании решались следующие задачи: 1) установить ассоциацию химических элементов, характеризующих отличие почв и вод агроландшафта от регионального среднетаежного фона; 2) провести классификацию малых речных бассейнов по структуре катен; 3) выявить зависимость антропогенных геохимических угроз от катенарной структуры бассейна; 4) проверить гипотезу о зависимости гидрохимических свойств стока от ландшафтного покрова бассейна; 5) предложить набор мероприятий по развитию экологического каркаса, дифференцированный по малым бассейнам.

Материалы и методы. Исследование проведено в среднетаежном структурно-моренно-эрозионном ландшафте на юге Архангельской области в бассейне р. Заячья (152 кв. км). Нижняя дренированная густорасчлененная часть этого бассейна с близким залеганием коренных карбонатных пород на склонах долин подвергается распашке более 700 лет; верхняя часть залесена и частично заболочена. Исследование гидрохимических свойств стока проводилось по сезонам в течение 1994-1999 и 2013-2017 гг. в 4 створах Заячьей и в 15 створах в устьях ее притоков; в весенние периоды – также в 20 временных водотоках. Опробование почв проведено в более чем 30 катенах, охватывающих все виды элементарных ландшафтов, в том числе на участках склонов разной крутизны и кривизны. Опробование растений проводилось в подчиненных геохимических позициях при соседстве с распаханными полями в вышележащих позициях. Статистический анализ зависимостей между характеристиками ландшафтной структуры бассейна и химическими свойствами стока проводился средствами корреляционного и мультирегрессионного анализа.

Результаты и обсуждение. К наиболее распространенным поллютантам в агроландшафтах, как известно, относятся N, P, K. Наши результаты показали, что в почвах междуречий под лесом и залежами подвижного P очень мало, но на распаханных краевых дренированных частях междуречий с агросерогумусовыми почвами он активно накапливается благодаря внесению удобрений. На коренных склонах, сложенных мергелями с чехлом моренных суглинков и озерно-ледниковых супесей, в подзолистых почвах под елово-березово-сосновыми лесами содержание подвижного P существенно меньше, чем в распаханных почвах аналогичных позиций. При этом в наиболее сильносмытых пахотных почвах, где моренный чехол полностью или почти полностью смыт, содержание P минимально и становится сопоставимо с лесными почвами. Это свидетельствует об активной механической миграции этого элемента, несмотря на его малую подвижность в растворах в щелочной среде, которая характерна для почв на мергелях и их элювии. Общий N может накапливаться в почвах склоновых лесов, но имеет минимальное содержание на сильносмытых почвах крутых склонов; в слабосмытых почвах распахиваемых склонов содержание азота имеет промежуточное значение. Обеднение подвижным K распахиваемых склонов по сравнению с почвами склоновых лесов незначительно.

Вовлечение в миграцию вещества пермских мергелей при распашке склонов способствует росту содержаний обменного Ca, Mg и падению содержания обменного H, причем эта закономерность выражена тем ярче, чем больше уклоны. Индикатором миграции смытого вещества служит его содержание в почвах делювиальных шлейфов и конусов выноса. Почвы конусов выноса лощин, наложенных на цокольные террасы, характеризуются высокими концентрациями Mg: здесь осаждается основная часть; в днищах тех же лощин на участках, врезанных в террасы, Mg заметно меньше. При этом больше Mg в приустьевых частях длинных лощин, которые начинаются в пределах мергельных склонов, по сравнению с днищами и конусами выноса лощин, врезанных только в цокольные террасы и имеющих слабую связь со склоновой лощиной. В почвах делювиальных шлейфов, наложенных на поймы, явного накопления Mg не отмечено. Однако он всегда сильно накапливается на поймах, причем к нижнему течению в пределах агроландшафта концентрации возрастают. Это свидетельствует об активном участии в водной миграции, прежде всего – за счет выноса по лощинам. В низовьях длинных балок, имеющих связь с мергельными склонами, повышено содержание Ca. Содержание обменного Ca в пойменных почвах меньше на входе в агроландшафт, больше

– на выходе. Содержание обменного K может быть повышено на делювиальных шлейфах и конусах, наложенных на поймы, в тальвегах коротких врезанных в террасы ложбин, в заболоченных тыловых швах пойм и террас.

Почвы узких междуречий между притоками Заячьей резко отличаются на двух бортах долины. На левобережье почвы более легкие по гранулометрическому составу за счет увеличенной мощности супесчаного чехла; они обеднены элементами минерального питания. На плоских поверхностях с почвами на двучленных супесчано-тяжелосуглинистых отложениях по мере ослабления сельскохозяйственной нагрузки и зарастания содержание обменного Al восстанавливается до значений, характерных для лесных почв, а Ca и Mg – убывает. Таким образом, контраст геохимического состояния почв приводораздельных урочищ и коренных склонов левобережья очень велик, что делает неоправданным формирование единых полевых участков от водораздела до террасы. В краевых частях междуречий правобережья почвы более тяжелые и богатые, но примыкающие склоны более крутые, а почвы чаще смыты до мергелей. Последнее обстоятельство дает снижение урожайности на склонах в 2 раза, по сравнению с междуречными урочищами. Следовательно, как на правобережье, так и на левобережье есть основания для изменения границ полевых участков, прежде всего за счет крутых склонов, как для предотвращения потерь урожайности, так и для предотвращения смыва почв.

Опробование поверхностных вод в период весеннего снеготаяния показало, что распаханные водосборы балок дают повышенное содержание Ca и минерального P в водах по сравнению с нераспаханными. В аккумулятивных позициях на террасах во временных водоемах содержание ионов различается в зависимости от распаханности и культуры. Сток с полей под многолетними травами имеет пониженное содержание нитратов и минерального P по сравнению с распаханными полями. Однако весенний сток K с распаханных полей слабее, чем с полей под стерней и травами.

Водосборы притоков Заячьей с лесистостью 40-70% весной дают минимальный сток минерального P, в отличие от распаханных водосборов. Органического P в притоках с распаханностью водосбора более 40% весной существенно меньше, чем в реках с полностью или частично лесным бассейном. При росте лесистости выше 20 % наблюдается скачок содержаний органического P. Осенью и летом содержание органического P меньше, чем весной. При максимальной распаханности (78%) разница между весенним и осенне-летним содержанием органического P минимальная; содержание также минимальное во все сезоны. Во всех опробованных водотоках содержание органического P весной убывало от залесенных верховьев к обезлесенным низовьям. Содержание нитратов и органического P обычно обратно пропорционально. Нитраты и минеральный P связаны, наоборот, положительной корреляцией, что доказывает их общий источник – минеральные удобрения. Грунтовые воды, разгружающиеся из-под из-под распаханной террасы на пойму, выделяются высокими концентрация нитратов и минерального P практически во все годы и сезоны. В весенний и осенний паводки рост лесистости бассейна более 30 % способствует понижению выноса нитратов; в зимнюю и летнюю межень закономерность отсутствует.

Вклад пропорции угодий в бассейне в формирование химических свойств стока оказался более значимым, чем вклад рельефа. Наиболее устойчивые непараметрические корреляции Спирмена с долей крутых склонов установлены для хлоридов, в меньшей степени – для гидрокарбонатов, Ca, Mg, минерализации, в отдельные годы и сезоны - для сульфатов, органического P. В залесённых бассейнах рост доли крутых склонов в весеннее половодье способствует росту выноса органического P, в обезлесенных – уменьшению.

По результатам анализа межгодовой и межсезонной вариабельности содержаний ионов, наиболее распаханные бассейны (57-78%) имеют наиболее устойчивую и при этом высокую минерализацию. Наибольшие колебания минерализации характерны для бассейнов с наивысшей лесистостью (65-75%). Рост лесистости и снижение распаханности способствует росту вариабельности Ca, Mg, гидрокарбонатов за счет различия четко выраженных периодов поступления воды из тающего снега по еще замерзшей почве (с пониженными концентрациями) и из грунтовых вод. В наиболее распаханных бассейнах весеннее снеготаяние вовлекает в сток большие объемы распахиваемой почвы с вовлечением материала мергелей, поэтому весенний поверхностный сток мало отличается от летнего, формирующегося за счет подземного питания и поэтому всегда обогащенного Ca и Mg. При росте лесистости более 40% снижается вариабельность K при пониженных концентрациях по сравнению с распаханными бассейнами. Рост доли луговых угодий вызывает рост изменчивости концентраций хлоридов и минерального P, но снижение изменчивости концентраций гидрокарбонатов и минерализации. Таким образом, очевидно, что возвращение к фоновому гидрохимическому режиму возможно только при повышении лесистости; замена пахотных угодий на луговые не дает этого эффекта. Характерной особенностью водотоков распаханных бассейнов становится сокращение или даже исчезновение периодов с низкими концентрациями ионов.

Мультирегрессионное моделирование показывает, что содержание гидрокарбонатов в летний сезон на 96% описывается долей безлесных территорий и долей крутых склонов при незначимом вкладе долей луговых и селитебных территорий. Совокупностью характеристик ландшафтного покрова и рельефа чуть хуже (на 91%) описывается содержание сульфатов (достоверен вклад доли безлесных территорий), на 89% - Ca (зависимость от долей пашни, лугов и площади бассейна), Mg (зависимость от лесистости и доли крутых склонов, от площади бассейна), органического P (зависимость от распаханности, залуженности и доли крутых склонов). Содержание нитратов описывается слабо (39% варьирования) при достоверном вкладе доли безлесных территорий.

В число микроэлементов, которые смываются с распаханных склонов и вовлекаются в антропогенные потоки, нежелательные для сохранения фонового состояния пойм и водотоков, входят Li, Ba, Cr, V, Ni, Co, Cu, Zn, Be, Ga, Sc, Y, Yb, B. С внесением удобрений связано обогащение пахотных почв Ba, Cr, V, Ni, Cu, Zn, B (Хорошев, 2015). Возникает вопрос, можно ли предотвратить поступление избыточных количеств этих элементов в водотоки и на поймы путем регулирования соседств угодий в катенах. Для этого изучалась перспективность создания или

сохранения лесокустарниковых буферных полос в дистальной части распаханных делювиальных шлейфов, наложенных на террасы и в нижней части распахиваемых склонов. Оказалось, что ель способна активно вовлекать в биокруговорот Ba, Sr, Mn, B, причем усиливается поглощение хвоей по сравнению с ветками. В биопоглощении елью Cu, Cr, Zn, Pb, Mo, V, Sn, ясных различий между фоновыми условиями и агроландшафтами нет. Принципиального изменения акропетального коэффициента с фоном не происходит. Для этих элементов в агроландшафте более высокое содержание часто наблюдается в ветках, чем в хвое. Ранее было установлено, что если источником вещества являются только цокольные террасы, то на пойменных шлейфах со слабо кислой средой крупнотравные луга из таволги вязолистной могут активно задерживать в биокруговороте Cu, Zn, Ni, Mn, а при близком соседстве с крутыми мергельными склонами и слабощелочной среде в почвах – B, Li, V, Cr (Хорошев, 2015).

Для решении вопроса о направлении формирования экологического каркаса и приоритетном выборе урочищ для защитного или щадящего режима учитывались две группы разномасштабных параметров: 1) степень близости малого бассейна к такому соотношению лесных и безлесных угодий, которое позволяет поддерживать химические свойства стока и их изменчивость во времени, близкие к фоновым; 2) соотношение секторов каждого бассейна с разным строением катен. Наиболее неблагоприятными считались катены при близком соседстве крутого распаханного склона с поймой при наличии короткого делювиального шлейфа, полностью перекрывающего террасу. При лесистости бассейна ниже 40% именно за счет таких катен необходимо наращивать экологический каркас путем смены технологий распашки крутых склонов или вывода их из распашки, создания буферных полос на делювиальном шлейфе в его дистальной части или по всей ширине. При непосредственном соседстве распахиваемых крутых склонов с поймой свою эффективность демонстрируют еловые лесопосадки в нижней половине склона, В секторах, где катены характеризуются более широким делювиальным шлейфом, не полностью перекрывающим террасу, рост лесистости может происходить за счет лощин, которые необходимо выводить из распашки; плоскостной смыв со склонов не доходит до пойм, вещество в основном осаждается на делювиальных шлейфах, но может иметь выход на поймы через грунтовые воды. При высокой доле катен с короткими крутыми склонами, широкими делювиальными шлейфами и террасами предпочтительно изменение конфигурации полевых участков: рекомендуется изменение их ориентации вдоль шлейфов и террас параллельно поймам и бровкам склонов при прекращении распашки эродированных склонов; при этом есть резерв повторной распашки заброшенных участков шлейфов и террас. Этим достигается повышение однородности агроэкологических условий внутри участка и возможность создания разных адаптированных севооборотов в краевой части водораздельной поверхности и в днище долины. Чем больше площадь приходится в бассейне на катены со склонами более 5-7°, тем больше приоритет повышения лесистости по сравнению с мерами по изменению расположения полевых участков и технологическими мерами.

Исследование проведено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект 17-05-00447).

Литература

1. Молчанов А.А. Оптимальная лесистость, М.: Наука, 1966. 220 с.
2. Побединский А.В. Водоохранная и почвозащитная роль лесов, М.: Лесная промышленность, 1979. 174 с.
3. Хорошев А.В. Ландшафтно-геохимические основания планирования экологического каркаса агроландшафта (на примере среднетаежного ландшафта в Архангельской области) // Вестник Московского университета, серия 5 география. 2015. № 6. С. 19-27.

Д.В. Черных
ФГБУН Институт водных и экологических проблем СО РАН
Барнаул, Россия
chernykhd@mail.ru

ПРОВИНЦИАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ДОЛИННЫХ И КОТЛОВИННЫХ ЛАНДШАФТОВ РУССКОГО АЛТАЯ КАК ИНДИКАТОРОВ ПРОШЛЫХ И СОВРЕМЕННЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ

Dmitry Chernykh
Institute for Water and Environmental Problems SB RAS
Barnaul, Russia
chernykhd@mail.ru

PROVINCIAL FEATURES OF INTERMOUNTAIN TROUGH AND VALLEY LANDSCAPES OF THE RUSSIAN ALTAI FOR PAST AND CURRENT CLIMATE CHANGES INDICATION

Inner Asia consists of some large mountain systems separated and bounded by vast plains located at different altitude. The northern part of Inner Asia includes spacious mountain range, i.e. mountains in the south of Siberia, in northern China, Mongolia and north-eastern Kazakhstan. The Russian Altai is the territory of natural contrasts. It is practically the

north of Inner Asia in "miniature". In the context of global climate change, the focus should be on landscapes that record the changes. We identified the most informative landscapes for the analysis of the effects of global climate changes. Such landscapes can be called indicator landscapes. In the report consider the provincial features of intermountain trough and valley indicator landscapes in Russian Altai physical-geographical provinces.

Обширная внутренняя область Азиатского материка, простирающаяся от Алтайских гор на севере до Тибетского нагорья на юге, и от Памирского горного узла на западе до Большого Хингана на востоке известна под названием Внутренней Азии. Внутренняя Азия объединяет несколько крупных систем горных поднятий, а также разделяющих и ограничивающих их обширных разновысотных выровненных пространств. К северной части Внутренней Азии относится обширный горный пояс, включающий горные сооружения на юге Сибири, в северных районах Китая, Монголии, северо-восточной части Казахстана. Эта изометричная в плане и существенно возвышающаяся над соседними разновысотными равнинными пространствами горная территория понимается нами в ранге самостоятельной Алтае-Хангае-Саянской физико-географической страны, обоснование границ которой приводится в одной из наших работ [4]. Крайняя северо-западная часть рассматриваемого региона – Русский Алтай – отличается от всех других своеобразной плановой структурой. Для неё характерны веерообразное расположение орографических элементов, относительно мелкие в плане хребты и разделяющие их котловины. Русский Алтай, с некоторыми оговорками, можно рассматривать как уменьшенную модель всей горной территории, расположенной на севере Внутренней Азии.

В условиях глобальных климатических изменений большое внимание уделяется тем территориям, в пределах которых есть возможность зафиксировать последствия происходящих изменений. В то же время, отдельные геосистемы неодинаково реагируют на разные по природе естественные и антропогенные воздействия и по-разному отражают их последствия в параметрах своей структуры. В этой связи с позиций индикации конкретных процессов, возмущающих воздействий и проявления закономерностей все геосистемы могут быть разделены на индифферентные или незначимые для индикации и геосистемы-индикаторы. Представление о последних уже развивалось ранее применительно к ряду феноменов [1, 2, 3]. Под геосистемами-индикаторами мы понимаем природные и природно-антропогенные геосистемы, анализ структуры и функционирования которых позволяет получить максимум информации о рассматриваемом феномене. Выявление и изучение геосистем-индикаторов актуально с позиций анализа последствий глобальных климатических изменений для конкретных регионов и для сравнения масштабов этих последствий.

Одной из наиболее индикаторных в рассматриваемом отношении групп ландшафтов являются горно-котловинные и горно-долинные. Согласно ландшафтной карте [5] на территории Русского Алтая в межгорных котловинах представлено 30 видов ландшафтов (24 относится к автоморфным, 6 – к гидроморфным, полугидроморфным и палеогидроморфным), объединенных в 22 группы провинциальных ландшафтов-аналогов, из которых 15 встречаются только в одной провинции, а в других провинциях аналогов не имеют. 57 видов горно-долинных ландшафтов, среди которых 10 относятся к типу недренируемых слабопроточных и 47 – к типу периодически дренируемых проточных, объединены в 20 групп провинциальных ландшафтов-аналогов, из которых 5 встречаются только в одной провинции.

Недренируемые слабопроточные ландшафты занимают в большинстве горных стран незначительные площади. Это связано с тем, что в горах не так много местоположений, где создается застойное увлажнение. В первую очередь, это отдельные участки межгорных котловин и речных долин. Разделение рассматриваемого типа ландшафтов на подтипы связано с различными проявлениями застойного увлажнения, в первую очередь, в зависимости от соотношения элементов водного и теплового балансов. Выделяются три подтипа ландшафтов: травяно-болотные эвтрофные, мохово-болотные мезоолиготрофные и галогидроморфные.

В первую очередь, следует назвать ландшафты, относимые к подтипу мохово-болотных мезоолиготрофных, эдификаторами которых являются ценозы формаций сфагновых мхов, встречающиеся на Русском Алтае достаточно редко. Представлены они в двух провинциях – Северо-Восточной Алтайской и Центральноалтайской – на площади 417,55 км^2 (0,32% от общей площади). В пределах данных ландшафтов местами мощность торфа достигает 2 м и более, что является чрезвычайно редким явлением для внутриконтинентальных горных территорий. При этом торфяники являются чрезвычайно удобными объектами, исследуя которые можно проследить непрерывный ход природных процессов в регионе, по крайней мере со второй половины голоцена. Радиоуглеродное датирование совместно с ботаническим и спорово-пыльцевым анализом торфа позволяет выявить периоды изменений тепло- и влагообеспеченности, время, а в отдельных случаях и причины, имевших место катастрофических событий локального и регионального масштаба. При этом провинциальная специфика данных ландшафтов во многом обусловлена различиями в климатических условиях: более мягкий климат в Северо-Восточном Алтае обуславливает преобладание в рельефе собственно биогенных (фитогенных) микроформ, а более суровый в Центральном Алтае – значительное участие криогенных.

Среди котловинных и долинных ландшафтов, ведущим фактором формирования которых является криогенез, наибольшими индикационными возможностями в условиях меняющегося климата характеризуются ландшафты с распространением маломощной прерывистой и островной мерзлоты. Перестройка мерзлотных условий как реакция на потепление климата в пределах этих ландшафтов приводит к формированию специфических форм рельефа, деформации почвенных горизонтов, смене одних фитоценозов другими. Общая площадь ландшафтов с такого рода проявлениями на Русской Алтае оценивается не менее чем в 1500 км^2, т.е. более 1%.

Исследование выполнено при частичной финансовой поддержке РФФИ, проект № 18-05-00007-а.

Литература

1. Винокуров Ю.И., Ротанова И.Н., Черных Д.В. Геосистемы-индикаторы в изучении естественных и антропогенных изменений горных ландшафтов // Труды XII съезда Русского географического общества. Т.2. СПб. 2005. С. 104–108.
2. Севастьянов Д.В., Селиверстов Ю.П. Лимно-гляциальные комплексы гор как индикаторы состояний природной среды // Горы и Человек: в поисках путей устойчивого развития: Тез. докл. науч.-практич. конф. Барнаул: АОЗТ Альтернатива. 1996. С. 40–41.
3. Черных Д.В. Пространственно-временная организация внутриконтинентальных горных ландшафтов (на примере Русского Алтая). Автореф. дис. докт. геогр. наук. Томск, 2012. 51 с.
4. Черных Д.В., Золотов Д.В. Алтае-Хангае-Саянская горная страна: позиционно-географический подход к районированию // Мир науки, культуры, образования. 2011. № 6(31). С. 244–250.
5. Черных Д.В., Самойлова Г.С. Ландшафты Алтая (Республика Алтай и Алтайский край). Карта. М – 1:500000 // ФГУП Новосибирская картографическая фабрика. 2011.

N. Elizbarashvili
Tbilisi State University, Georgia
Tbilisi, Georgia
nelizbarashvili@yahoo.com

LANDSCAPE – ECOLOGICAL BASIS OF LANDSCAPE PLANNING

An important stage in landscape planning is a landscape analysis and synthesis of geo-ecological information allowing determining the modern state of landscapes, scales of anthropogenic and natural impacts, landscape – ecological potential and stability. The final stage of landscape synthesis is the identification of the functions of the landscapes what is an essential precondition for planning (protecting, rehabilitating and developing) the landscapes (Beruchashvili, 1995).).

The state of a landscape *determines the purposefulness and forms of the landscape use and landscape protection. The features of a landscape structure and operation, and ethological and ecological characteristics of a landscape provide a description of a state of landscape. The modern state of a landscape is directly associated with the forms and intensity of the impact on the given landscape (Elizbarashvili, 2016, Geography. . ., 2002).*

Settled or residential area is an outstanding phenomenon. The impact of natural processes on it is almost zero. The formation and operation of such areas is totally the result of human actions. The forms of relief, microclimate, hydrological regime, flora and fauna and soils are thoroughly changed; such areas contain the engineering structures and communications, "unknown" to the natural landscapes, and sources of active irradiation or energy transformation, hearths of pollution or waste accumulation, etc. In this view, the settled areas in fact belong to the category of transformed landscapes.

Evaluation of the natural and anthropogenic impact on landscapes. *The state of a natural environment and landscape much depends on the processes caused by anthropogenic or natural impacts on it. Basically, an impact may be genetic (natural, anthropogenic, natural-anthropogenic), fixed in time (short, periodic, permanent), procedural (on component, complex, process), of a certain scale (weak, average, strong), etc. An impact may be considered in other respects, too, such as type, source, intensity, regularity, forms and outcomes (Beruchashvili, 1995, Elizbarashvili, 2016, 2017).*

Evaluation of the landscape stability. *The study of the landscape stability plays an important theoretical-practical role in the successful solution to the questions of landscape planning Piloting. . ., 2009). Landscape stability is the self-regulation and self-restoration ability of a landscape, i.e. its feature to maintain its structural-ethological characteristics in case of various impacts (natural or anthropogenic) on it. There are a number of examples of the catastrophic phenomena (desertification, flood, landslide processes, etc.) occurring as a result of the negligence of the natural processes by people and disturbance of the stable co-existence of the landscape components.*

Identification of the functions of landscapes. *Identification of the functions of landscapes is a key question in landscape planning and is closely associated with the socio-functional analysis and prospective economic prediction of individual areas. The functions of a landscape are associated with two aspects: 1. the function stipulated by the societal demand, and 2. function determined by landscape-and-ecological state, stability, potential, etc. Landscapes discharge or are able to discharge the following main functions: 1.* ***Resource-forming*** *function comes from the natural-resource potential of a landscape and mainly serves the purpose of developing individual branches of economy (mining industry, power engineering, agriculture, forestry and water economy). 2. The landscapes with an* ***environmental restoration*** *function must have the capability of maintaining their structural-functional characteristics in the form to be used to restore the common features of the components and landscapes and regulate the relationship between them. 3.* ***Environmental protective (nature protective)*** *function is within the context of modern geo-ecological problems and is associated with the maintenance of the sanitary, soil-protective and water-protective functions as well as diversity (determining the stability of the area) of an area. 4. The landscapes with the* ***recreational*** *function must be distinguished for proved esthetic designation, contain the elements and components necessary for a human health, have cultural and historical environment and esthetic value, include the ethnographic peculiarities of the region, etc. Any landscape may discharge a recreational function provided it has the above-*

listed resources, economic activities do not disturb the esthetic values of the landscape and great number of recreational objects promotes the esthetic perception of the landscape.

The brief history of the studying of landscape geo-ecologic features of Georgia. History of landscape geo-ecologic studying of Georgia counts forty years, which can be divided into two stages. First stage embraces a last third of XX century which connects to investigation of natural or natural-anthropogenic vertical structure, functioning (transformation of solar energy, bio-geo-cycles features circular conversion of moisture) and spatial-temporal features of ecology. Such investigation began and actively was being followed in the Martkopi physical-geographic station of Iv.Javakhishvili Tbilisi University by initiative and leadership of prof. N.Beruchashvili (it is represented in East Georgia, includes semihumid landscapes), in Lagodekhi (is represented in South-East Georgia, includes humid and semiarid landscapes), in Kovaluk (is represented in the West Georgia, includes subtropical Colchis landscape) and in half station Of Bakuriani (is represented in South Georgia, include landscapes of high mountain forest and Alpine meadow). A methodology of studying of landscape structure and functioning, elaborated in Georgia, was giving the means of analysis and prognosis of their ecological features. It became popular very soon as in post soviet space (Russia, Ukraine, Armenia, Byelorussia, at cetera) so in some countries of Europe (France, Switzerland, Bulgaria, Poland and so on). However, the methodology of studying of landscape ecological features was elaborated for landscapes of mountain regions and unimportant changed one, it successfully had been approved in the eightieth years of XX century for plain landscape and for the transformed landscape of anthropogenic influence. At the same period was elaborated a possible scenario of landscape transformation in the process of global warming (Elizbarashvili, 2016).

A second stage of geo ecological investigation in Georgia is begun from beginning of XXI century, which connects to the landscape planning and landscape-ecological zoning of forest territory under the aegis of world bank to theoretical research also. There was elaborated, with theoretical point of view the methodological foundations of landscape ecological investigations of the mountain territory and criteria of determination of the most fundamental landscape-ecological characteristics (condition of landscape, forms and scales of influence, stability, potential and functions). By practical point of view there was studied the landscape-ecological features of forest territory of Georgia, was elaborated landscape planning of different regions and preserved territory and so on.

The essence geo-ecological investigation of the landscape. The goal of geo-ecological investigation of the landscape is to appear these various mutual connection, its spatial-temporal variety which exists between nature and society. By that, the research of territorial organization, landscape components and ecological condition of its morphologic units, their interrelation is the main essence of geo-ecological investigations. Geo-ecological investigation of landscape is realized is implemented by some stages from which most important are: landscape-ecological analysis (inventory) of the territory (general geographical, landscape, social-economical, ecological) and estimation. At the general geographical analysis there is considered the geographic location of observable territory, area, bordersneighboring regions, common physical-geographic and social-economic features. At the landscape analysis, scale of which is followed from investigation purposes, natural potential of the territory, interrelation of physical-geographic components, basic features of structure and functioning, dynamics and ethology are searched. There must be noted that from characteristics of natural potential of the territory there are important for geo-ecological investigation: relief features and geologic formation, climate and climatic resources, waters and water resources, plants and herbal resources, bio variety, animal world and zoo resources, soils and soil resources.

There is most important for geo ecological analysis to estimate these social-economic characteristics which directly influence or will do that in future on the ecologic condition of the territory. There is important also that social-economic information (demographic condition, tendency of agriculture development, scales and conditions, social background) must be so disposed spatially that their natural (landscape) differentiation would be clear viewed. At the analysis of social-economic characteristics there will be good to point historical, cultural, recreation valuables and features of their spatial distribution. Geo-ecological condition is defined also by character of transport communication, which partially stipulates the scales and forms of anthropogenic influence. For analysis of geo-ecologic condition there are important from social-economic characteristics:

1. Quantity of population, dynamics and density, populous of community. Such information gives us a clear view about range of territory development, quantity of consumption, forms and direction of natural resources. For example, in result of distribution of the population by regions, in the mountain territory of Georgia sharply stand the problems of geodynamic processes, land-tenure and exploitation of forest resources, bat in plain places (among mountains valley) in addition are the problems of water resources application.

2. The profile and power of industrial objects directly connect to the general social condition and forms and scales of natural resources utilization. In the mountain regions of Georgia are functioning very small amount of enterprises for overworking of raw materials, which connect to the forestry, food industry and native arts. Such situation stipulates the high level of joblessness, migration ofmanpower resources and social resentment. Agriculture of mountain regions of Georgia, because of its seasonality, can not provide the local population by consumers' basket. By that the development of raw materials overwork industry and recreation sector with the preferential duties may be become an important guarantee for development of mountain regions of Georgia.

3. Specialisation of agriculture – in spite of qualitative evolution of agriculture in last years, its development is flowed on the background of disregard of scientific achievement and spontaneous formation of agriculture. Local agricultural production is oriented basically on the satisfaction of own demands of the population. The regions, producers of surplus products, because of market remoteness are characterized by natural interchanging of products and small material income. It is

especially clear at the analysis of mountain regions with unfavorable, agro climatic resource and low fruitful soil. Specialization of agriculture is in direct connection with the geo ecologic and land-tenure problems. Land-tenure specialization (grain breeding, market-gardening, viticulture at cet.) is a direct clause for degradation of the territory of lower part of mountain forest landscape, when the cattle-breeding makes geo-ecologic problems in the landscapes of upper mountain forest and sub-alpine meadow. In the steppe landscapes of small mountains of South Georgia, where is represented both sort of agriculture, the nature application problems are connected with life social demands, poorness of natural resources, inessential scales of their yield.

4. Composition of transport net and its consistence – in mountain regions the basic means of the movement and cargo carrying is a automobile transport, intensity of which is in direct connection with character of highways and their density. As the highway is better and high quality in Georgia, so is big the range of anthropogenic influence. If intensive influence of the road with solid cover can be noted on distance 10-15 km, the same indices in case of temporary road is 0.5-1 km. In the mountain regions of Georgia by reason of social-economic condition the temporary roads are losing their purpose and maximal anthropogenic influence can be noted on the comparatively "preserved" territory near the road with solid cover or covered by gravel. So, there is stated that the estimation of geo-ecologic condition can be made by help of two factors: remoteness from the road and category of it.

5. There is supposed some aspects in the general economic-political situation, from which the main are: social problems, general economic situation and tendencies of its development, social- economic condition of neighbor countries and the level of provision by resource and so on. The general economic-political conditions of neighbor countriesin the certain cases stipulates also the scales of anthropogenic influence and consequently – the geo ecologic situation. (especially in the South borderland regions of Georgia).

The analysis of ecologic situation of the territory can be realized by determination of ecological condition of natural environment in which is supposed the situation analysis, connected with ecologic condition of geographic components and their application.

The ultimate goal of the analysis of general geographic, landscape, social-economic and ecologic situation of the territory is a geo-ecologic synthesis which from its side consists from some stages. On the first stage of geo-ecologic synthesis is stated the character of today condition of landscapes (by structural, dynamical, functional and ethologic characteristics, forms and scales of the influence, stability and potential. On the second stage is determined functions of landscapes.

Basic geo-ecological characteristics of Georgia landscapes and criteria of their determination. Up-to-day condition of landscape is most important among geo-ecologic characteristics. It can be shown by landscape transformation scales and application forms. Among them basic ones are: today structure of landscape, existence of specific geo masses, influence of forms and intensity. According to what kind of influence (natural, social-economic or mixed) is redundant there is determined character of corresponding process. Besides that the influence on the landscape can be defined during some time (shortly, periodic, constant), procedural (on components, on complex, on process), scaled (feeble, average, strong) and others. The influence can be considered by modification of source, intensity, periodicity, forms and results. Consequently, the geographic analysis of every kind influence and its results is a labour-consuming scientific-research process which is stipulated as landscape, so variety and scale of influence.

Character of influence can be considered by ability of self-regeneration of the landscape structure. It is admitted that if the influence touches to the biologic components only, the landscape preserves the self-generation ability. Preservation of the self-regeneration mechanism Is impossible if: 1. The influence coincides or stimulates (increase) the negative natural processes (salinity, ravines, erosion and so on); 2. There is influenced basic landscape created component or relief and climate (open-cast mining, terracing, transport highway building and so on); 3. when one ecosystems is exchanged by other, equivalent one.

Any arbitrary influence can bring as negative so positive results. For every nature the extreme Influence causes a destruction of dynamic balance, conversion systemic connections among components, exchange of structure and functioning and so on. In spite of above mentioned, there must be considered in two aspects: first – how well is preserved structural-functional features of any landscape after influence and second – how well carries out given landscape the social-economic function.

Natural influence and its results we can consider by two forms: direct and indirect. First form is considered in case of extreme hydrothermal conditions (for example a drought, redundant humidity), when directly are exchanged bio-geo-horizons and other bio-masses (Hydro masses, Herbal masses, soilmasses) modify little by little. In the landscape there are passive the relief created processes, active – water cycle, bio-geo-cycle, transformation of solar energy and others.

At the analysis of anthropogenic influence there mast be supposed that landscape needs self-generation ability for recovery of initial ability. This especially concerns to these landscapes, which have a recourse reproduction and environment recovery functions. Anthropogenic influence differs by form of agriculture, technogenic (industry, building, transport and others), techno-ecological (exploitation of the forests, conflagration and others), recreation activities and others. Anthropogenic influence can be synchronous (various at the same times – in case of many- sided application of the territory) or iterate (when one kind of influence is exchanged from other). Synchronous influence basically is represented on theurban like territory, that is, in such landscapes where are performed at the same time agricultural, forest, and water exploitation. The influence is iterated in these regions where the seasonal agricultural and recreational loading are great. Such landscapes ere represented basically in mountains. The plane landscapes among mountains of Georgia must be considered as area Synchronous influence where are represented various agricultural and social activities of the population, where is concentrated most part (90%) of the society, where are created life environment, industrial, agricultural and transport infrastructure and so

on. Influence of agricultural activities are intensive bat they carry periodic character. In spite of periodicity of agrotechnical influence it is so essential that agrarian landscape structure completely is depended on the purposefulness of such influence. In the agro landscapes the agro influence is directed for the preservation of desired stable development of agricultureand functioning.As the less corresponds agriculture to the landscape-ecologic conditions, as the less it is stable to the environment factors, the more is the agro technical influence and the less profitable is the production.

In case of natural influence, the features of landscape structure and functioning are completely stipulated by natural processes. In this case there are not changed as external (indicative) view, of landscape so structural, functional, ethologic, or dynamic characteristics. In case of anthropogenic influence, the condition of the landscape for the most part is stipulated by social economical processes intensity and character of which ere connected to the development level and demands of the society. Determinant of environment condition, the third, mixed influence is characterized for these landscapes, where the anthropogenic influence bears an episodic character. In this case the structure and functioning of the landscape are stipulated by as natural, so anthropogenic factors. The basic criterion of the determination of today condition of natural environment, stipulated structural, functional, ethologic or physiognomic features, can be considered by following groups:

1. Practically invariable landscapes – is transformed less then 5% of horizontal structure, are preserved specific geo masses, elementary landscapes are changed unimportant, practically there are invariable geo horizons, the landscape condition is completely determined by natural processes.

2. Unimportant changed landscapes – is transformed 5-20% of horizontal structure, partially has been changed specific geo masses, vertical structure is changed inconsiderably (1/4), the functional parameters are changed, landscapes condition is determined by natural, partially social-economic processes.

3. Middling changed landscapes – is transformed half of horizontal structure, partially or considerably has been changed specific geo masses, geo horizons are changed middling, landscapes condition is determined as by natural, so social-economic processes.

4. Very strong changed landscapes - is transformed more then half of horizontal structure, considerably has been changed specific geo masses, considerably has been changed or eco ceded vertical structure, has been transformed natural mode, landscapes condition is determined by social-economic (partially natural) processes.

5. Practically transformed landscapes – almost completely has been transformed the horizontal structure(more then 80%), essentially has been changed(transformed) specific geo masses, vertical structure has been geo ceded, landscape has been changed, there has been transformed all landscape-ethologic characteristics, landscapes condition is determined by social-economic processes.

For geo-ecologic analysis of landscapes the searching of landscape stability has a great importance. Landscape stability is the ability or feature of self- regulation or self-preservation of it, ability to keep the structural-ethologic characteristics under different influence on it. The stability is one of the basic features of landscapes, their natural exponent, on the base of which. There is provided landscape dynamical balance and balance development of their components. There is existed a direct connection between complexity of landscape vertical structure and stability, by which as more simple is the structure, the more unstable is the landscape. There is more difficult to consider the stability for that transformed, artificial landscapes which have been created in result of purposeful economic activity. Their stability completely is depended on the forms and intensity of anthropogenic and natural influence. In the transformed landscapes the preservation of structural-ethologic characteristics is performed or can be performed by purposeful economic activity. In opposite case the stability of landscape is extremely decreased. Its condition can be influenced by unimportant change of natural processes, even the worsening of the weather. Comparatively stable anthropogenic landscape can be created then it is equivalent to the natural one or the character of anthropogenic influence coincides to the flowing character of natural processes.

The migration mode is one of the important factors of stability rate determination to the natural influence in the mountain territory, slope inclination and exposition. By high stability are distinguished those landscapes for which are characterized autonomous and subaquaticmode, Unimportant inclination (0-15 degree) andthese, which are represented on the slope of North or East exposition. Investigation of the Georgia landscapes showed that the basic criteria of their determination are: relief inclination, migration mode, geologic construction, character of geo dynamic processes, slope exposition, today condition of the landscape, complexity of the vertical structure of landscape, soil capacity and mechanical consistence, humidity degree and type of relief.

By those criteria can be separated out:

1. Stable territories – relief inclination – 0 -10 degree, mode of migration - autonomous and sup aquatic,geologicconstruction – crystal rocks and atc.

2. Middling changed territories - relief inclination – 11-20 degree, mode of migration – trans eluvial and eluvial-accumulative, geologicconstruction – crystal and metamorphic rocks and others.

3. Less stable territory - relief inclination – 21-30 degree, mode of migration – trans eluvial and eluvial-accumulative, geologic construction - metamorphic rocks and others.

4. Middling unstable territory - relief inclination – 31-35 degree, mode of migration –trans eluvial,geologicconstruction – metamorphic and easy crushed rocks and others.

5. Unstable territory - relief inclination – more then 45 degree, mode of migration – trans eluvial, bad lands, rocks, geologicconstruction - easy crushed rocks and others.

The potential of landscape is the important geo-ecologic characteristic. In there are supposed:

1. Aggregation of those natural characteristics which can be used now or in perspective.

2. Aggregation of those features by which the landscape can fulfill some-social economic function. The potential of landscapes can be changed or transformed in accordance with

demands of society. Today in Georgia the basic demands to landscape are resource and ecologic ones, secondary – urban and recreation.

Resource potential of landscape can be considered by its private characteristics, in particular:

1. Agricultural potential – ability of landscape to product; 2. Biologic potential - renovate and restore the biomass; 2. Water potential – ability of landscape to transform the moisture obtained from atmosphere, which will be used as by living organisms so by society. 4. Mineral potential – is connected with landscape distribution of mineral resources. 5. Energy potential – there is supposed in it an energy, reproduced or transformed by landscape for economic purpose. In Georgia by the fuel and energy resources are distinguished the subtropical semiarid (East Georgia) and subtropical humid (West Georgia) plains located among mountains and hills (Biological and . . ., 2000). Maximal exponents of biomass have the middling mountain landscapes with beech, dark coniferous and broad loaf (oak-forest) plants. By solar resources are distinguished the subtropical, low mountain, semiarid East Georgia plains landscapes. In South Georgia the solar energy can be obtained from even semiarid, high mountain meadow landscape, and in West Georgia the mountain subalpine and alpine meadow landscape facilitates the generation of solar energy (here the number of cloudless days reach to 25-29%). By wind resources ere rich the landscapes of ravines of mountainous plain rivers at the borders of East and West Georgia (middling mountain temperate warm beech forest), also temperate semiarid landscapes of volcanic plateau of South Georgia.

In separate cases the landscape has as resource so recreation potential. The landscape recreation potential can be considered as an unity of natural and historical-cultural surroundings which positively influences on the human health, on his physical and social condition and which stimulates his working capacity. In the recreation potential are considered tens of elements. There must be noted: climatic condition, water resources, recreation resources, plants and animals world, types and forms of relief landscape end bio variety, esthetical cost of landscape, historical monuments, establishments of culture, public health preservation, sport profile and so on. Such variety complicates landscape differentiation and classification, determination of improved exponents and criteria of recreation potential. Recreation potential is changed by season. For Example the landscapes of high mountain meadow in the vintner period is distinguished by plentiful snow, by what there is high the recreation potential, while in summer the same landscapes carry as recreation so reproduction function of resource. The landscapes of middling mountain forest, near Tbilisi-Rustavi urban agglomeration (in radius of 60-70km) have a constant recreation potentials (Elizbarashvili, 2016). Georgia is a country with important recreation potential which ere stipulated by aggregation of untouched landscapes and original historic monuments in small territory.

Determination of the landscape function is a central question. It is connected to moment: 1.A function conditioned by demands of society and 2. Function conditioned by geo-ecologic features, today situation, stability, potential and others. Quantity of first type functions are much more then second. A first type includes all sphere of social activity and by it can be explain the variety of landscape functions. In result of first type function classification there can be separated out following basic groups: 1. Landscapes, included in the activity of economy; 2.Scientific-educational; 3.Recreation-esthetical destination; 4.Represented by urbanterritory; 5.Landscapes for preservation of nature and environment regulation. In the second type of landscape function can be separated two groups: 1-basc and 2-subordinate. The basic group include: 1.Resource production (agricultural fields, forest territory, territory rich with mineral products and so on. 2.Environment restorative (water creator, auto purification, biotic regulation, and so on). 3.Resource-information or nature preservation (national park, scientific, educational landscapes. Subordinate landscape function – 4.Recreation and 5.Urban function.

Landscapes function is a dynamic indicator. It changes in space and time which is connected as constantly increased society demands, so flowing in nature processes and ecologic problems. A clear example of function changing in the time are landscapes of sub alpine and alpine meadow of high mountain which in summer are resource production and in winter – recreation one. Landscapes in Georgia perform or can perform today following basic function:

1.Resource production function – follows from natural-resource potential of landscapes and basically serves to purposes of development of different branches (production industry, power engineering, agriculture, forest and water economy). Other landscapes have a similar functions but they differ from purpose, intensity, seasonality and so on.

2.Landscapes with reproduction function of surroundings have an ability to keep structural-functional characteristics by which will be possible the restoration of landscape function.

3.Surroundings preservation functions are determined for these landscapes which are represented on the territory of high anthropogenic influence or having of risk influence. In Georgia such landscapes are the ones of big urban agglomeration, industrial centers, transport nodal points and highways, intensive agricultural regions. Determination of environment preservation function is included in the context of modern ecologic problems and connects to the conservation of sanitary, soil saving, water saving and landscape variety of the territory.

4.Landscapes with recreation function must be distinguished with high aesthetic purposes, have a necessary elements and components of human health, cultural-historical surroundings and aesthetic dignity. Such function in Georgia can be combined by any landscape, if: a) it have above pointed resources, b) there is not destructed aesthetical value.

5. In Georgia today are represented as Urban landscapes these urban or country settlements, which landscapes occupied by them basically have surroundings restore or resource production function.

Accurate determination of potential and functions of landscapes is important for landscape planning. So – for the resource potential and function purposes **improvement**, for the nature protection potential and functions – the preservation **defend**, and for the recreational potential and functions – generally purposes **development**.

Reference:

1. Biological and Landscape Diversity of Georgia. Tbilisi, Published by WWF Georgia Country Office, 2000. 312 pp.
2. Sayadyan, H., Mammadov, R., Elizbarashvili, N. and Garforth, M. (2009). Piloting Landscape Planning in the Countries of the South Caucasus. Baku, Tbilisi, Yerevan, 121 pp.
3. Beroutchashvili N. (1995) Caucasus: Landscapes, Models, Experiments. - Tbilisi.315 pp. (in Russian)
4. Geography of Georgia.Tbilisi, 2000. 300 pp.(in Georgian)
5. Elizbarashvili N. Basis of Applied Geography. Tb., 2016.512 pp.
6. Elizbarashvili N., etc. Methodology of landscape planning of urban agglomerations. Tb., 2016. 332 pp.

Pham Mai Phuong
Institute of Tropical Ecology of Russian-VietnameseTropicalCenter
Ha Noi, Viet Nam
phamphuong911vh@gmail.com

AN ESTIMATION OF NATURAL LANDSCAPES APPROPRIATENESS FOR CASHEW TREES CULTIVATION AS A MEASURE FOR SUSTAINABLE SOCIAL DEVELOPMENT IN BUFFER ZONE OF HON BA, NATURE RESERVE, KHANH HOA PROVINCE, VIET NAM

Barriers and bridges to implement sustainable development usually depend on the path dependence and it affects the importance of both sustainable developments as a social governance process, and for sustainability. Comprehensive knowledge about the history of landscapes as social ecological systems clearly contributes to understanding the current state of different aspects of sustainability. Additionally, knowledge of history is useful in contemporary governance and management towards sustainable landscapes and regions requires improved spatial planning to cope with conservation, management and restoration of the consequences of mining, forestry and use of water, as well as rural development, Angelstam et al. (2013).

Two programs have been started by Government in the research area: the "Program 135" (Chương trình 135, 1998) and the "Program 327" (Chương trình 327, 1992). The former program has been implemented on sedentary farming for inhabited areas of ethnic minorities. Those who have a tradition of migration and deforestation for slash-and-burn agriculture; The latterprogram was implemented to provide the people by source of new income by planting of someindustrial crops. It should to make people to settle down at the place. However, in the process of development at research areas, the programsare facing with challenges. This problem can be solved more effectively based on a geographic research, which combine geographical information about landscape with other useful and available information, Nguyen Cao Huan (2005).

Recent surveys showed that program's productions provide the local people by new major source of income. However, it is appeared that economic efficiency can not be always the same because of variability of local soil and terrains conditions.Many households still continue to maintain rice cultivation instead of cashew trees, which has very low productivity at unsuitable places, providing obstacles for household economy. In agreement with "ecological suitability evaluation", Nguyen Cao Huan (2005), we determine how ecosystems developed in terms of their composition, structure, and function. Follow this approach we tried to find the way to find suitable conditions for cashew trees planting to help people to settle into new social and ecological environment. It may help the government to manage the ethnic people in sedentary lifestyle. It also may help to make plan for social-economic development with effective land use and help to protect the core zone of the Nature Reserve from the bad traditions of ethnic people whose life depend on the forest during a centuries.

Study area and methods. ***Study area:***The Hòn Bà Nature Reserve administratively located in Khánh Hòa province, spanning territories of Khánh Phú (Khánh Vĩnh district), Bến Tân, Suối Tiên, Suối Cát, Suối Tân, Tân Sơn and Cam Tân communes (Khánh Sơn district) and Cam Phước Tây town (Cam Ranh town). According to statistics, the mean growth of agricultural production (rice, sweet potatoes…) in recent years has been on a level of 10%, and that of industrial crop production like cashew nuts reached 20%. Due to rich of soils, experience and technology in Khánh Hòa province,in communes in the buffer zone of Hòn Bà NR in particular, the development of long-term industrial crops such as cashew trees plantations has great potential. Actually, under the Programme 327 (Chương trình 327, 1992), cashew trees were cultivated in this province but on limited areas and there was no suitable plan for estimation appropriateness of landscapes for cashew planting. Therefore, the method of landscape suitability evaluation based on the ecological requirement of cashew trees in comparison with landscape characters (microclimate conditions, soil depth, topographical slope, drainage)to provide proper solutions of land use. Especially as about decision on suitable crops, both for high productivity and for economic efficiency.

Methods. Field survey: The survey aimed to determine the vertical structure of the landscape, on the basis of the results obtained in the field. The results of transect analysis are the basisto determine landscape components vertically and landscape units horizontally.

GIS method: This method help to merge the layers contains the components of landscape and the field survey's information together with existed geographic information by special GIS software like "Arcgis" or "Mapinfo".

Landscape suitability evaluation: According to Nguyen Cao Huan (2005), criteria important for evaluation are factors directly affecting cashew productivity, there are 4 criteria (Pham Van Bien *et al*, (2005) which appear as necessary to be

estimated, such as condition of soil, slope, soil texture, drainage and others. Scores of suitability (D^a) based on the arithmetic weighted mean and distance score (ΔD) between landscapes of different suitability was calculated as follows:

$$D^a = \frac{1}{n}\sum_1^n D_i K_i$$

Where D^a: overall score of the landscape A; D_i: score of criterion I; Ki: weight of criterion I; n: number of criteria; i: criterion 1, 2,…, n.

$$\Delta D = \frac{Dmax - Dmin}{M}$$

Where Dmax: maximum score of overall evaluation; Dmin: minimum score of overall evaluation; M: number of evaluated classes.

(ΔD) used according to Nguyen Cao Huan (2005), thelevels of landscape suitability for cashew trees were classified into 3 categories. Highly suitable landscapes (S1), moderately suitable (S2), the least suitable (S3); with the highest score of 5,2, the lowest score of 0,73 with an average score being equal 3. The interval width between the classes established was taken as 0,73 point, with threshold be placed on 3,74 and 4,47 points.Scores of the highly suitable landscapes (S1) were placed from 4,47 to 5,2; scores of the moderate suitable landscapes (S2) were placed from 3,74 to 4,47; scores of the least suitable landscapes (S3), being between 3,0 and 3,73.Scores of S1 were taken from 4,47 to 5,2: the S2 scores from 3,74 to 4,47, S3 scores from 3,0 to 3,74. The values below 3 are treated as unsuitable and were rejected.

The method of classification of landscape systems: It is applied in agreement with Isachenko A.G., (1969) with adaptation adapted to suit the Vietnamese territory by Nguyen Thanh Long *et al* (1993). According to their opinion, the landscape was classified in matrix table. Component maps are taken to the same scale and then analyzed for a combination of landscape forming factors to determine the boundaries of landscape units.

Results and discussion:

*Selection of evaluation criteria and their weights:*Cashew trees are the tropical fruits that prefer humid and warm conditions, with the monthly average temperature over 20^OC, the annual rainfall more than 1000 mm, abundant insolation and distinct, well apparent dry and rainy seasons. They grow well on many soil types, including poor ones but needs for well-drained soils. Criteria selected are factors directly affecting cashew productivity were as follow(Pham Van Bien *et all*, 2005):

1. Soil type: Red-yellow humic soils developed on acid igneous rocks at elevations above 1000 m asl. (Ha);Yellow-red ferrallic soils developed on acid igneous rocks at elevations above 1000 m asl (Fa); Red-yellow ferrallic soils on continental volcano-sedimentary rocks asl (Fs); Yellow-red ferrallitic soils altered by rice cultivation asl (Fl); Grey soils on old alluvium asl (X); Non-deposited alluvial soils asl (Pc); Dystric Gelysols asl (D).
2. Slope jamb: $< 6^O$ category I; 6- 15^0 category II; 15 - 25^0 category III; $>25^0$ category IV.
3. Soil texture: Sandy loam; Sand or loamy sand; Loam; Clay loam, clay, sandy and clay gravels.
4. Drainage: Good (above 1000ml/min); Moderate (500ml/min – 1000ml/min); Poor (under 500ml/min.)

Each criterion was weighted based on its importance to the growth of cashew trees, so as, the weight for soil type was the most important, 2 for slope and soil depth, and 1 for another, Pham Van Bien *et al* (2005).

Particular evaluation for each criterion: Landscapes are scattered on the area based on the assessment and scoring of landscape components Nguyen Cao Huan (2005) (land, local climate, drainage, slopes). Based on system of ecological characteristics of landscapes and classification of criteria developed by Pham Van Bien *et al* (2005), we constructed a standard table for particular evaluation of landscapes suitability for cashew trees as below, Table 2. Landscapes were assigned to any category based on their suitability for cashew trees as follow: 3 points was assigned for the highly suitable landscape, 2 for the moderately suitable, 1 for the least suitable and 0 for the unsuitable. In further analysis, landscapes with 0-point suitability (viz. forest landscapes) were rejected and the other landscapes scores (D^a) were calculated for it without unsuitable areas taken into consideration. Map was made based on criteria system which was used for evaluation of ecological suitability, and called the "Landscape map of Khánh Hòa province's Hòn Bà Nature Reserve and its buffer zone" (Figure 1).

Table 2.

Criteria for evaluation of ecological suitability for cashew trees.

Categories of suitability / Criteria selected	Highly suitable	Moderately suitable	Least suitable	Unsuitable
Soil type	Fa, X	Fs, Pc	Fl, D	Ha
Slope (^{O})	$< 6^O$	6 - 15^0	15 - 25^0	$> 25^0$
Soil depth (cm)	> 150	100-150	50-100	< 50
Soil texture	Sandy loam	Sand, loamy sand	Loam	Clay loam, clay, sandy and clay gravels
Drainage	Good	Moderate	Moderate	Poor

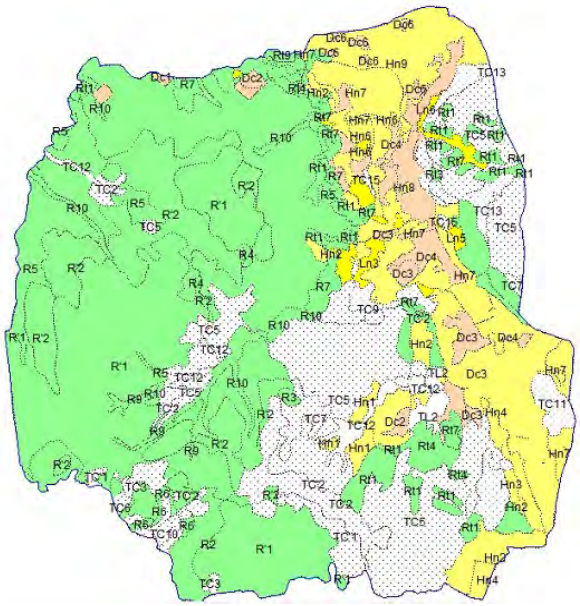


Figure 1. Landscape map of Hòn Bà Nature Reserve and its buffer zone. *Note: Types of vegetation: R - The natural and reforestated areas. TC- Grasslands, shrubs, scattered trees, Hn- agricaltural crops areas, Ln – Gardens and fruit trees areas, Dc – rural areas, TL- Irrigation systems. The numbes (1,2,3,4...) are types of soil conditions (Table 3).*

It can be seen on the map (Figure 1) that each vegetation type (as indicated by Latin letter) is associated with special type of terrain or soil condition and slope or/and drainage level (as indicated by following number). Overall evaluation scores of criteria for cashew trees (D^a) was showed in Table 2.

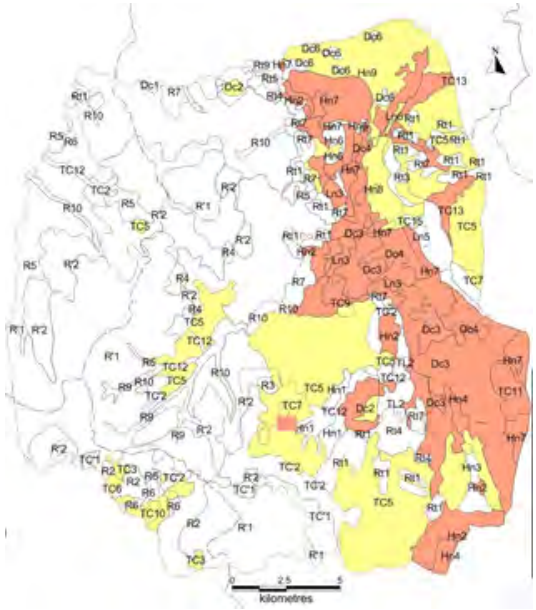


Figure 2: The ecological adaptation zone for cashew trees. *Note: the red color indicate the suitable landscapes (S1), the yellow color indicate the moderate suitable areas (S2) and the least suitable areas (S3) and unsuitable areas are not filled. Landscape types in the core zone of the protected area (strictly protected area) are not included.*

Classification of suitability of landscapes for cashew trees planting. Based on scores calculated (Table 4), the landscapes were attributed to one of these 3 categories (Figure 2). The most suitable areas (S1, S2) for cashew trees are distributed mainly in the east of area of study, located in the center of buffer zone of the Nature Reserve, with an elevation below 100m, on the rather flat, contiguous areas (Figure 2). On the other hand, the least suitable environments for cashew trees have the smallest areas.

Conclusions. The buffer zone of Hòn Bà NR is a poor and economically depressed mountainous region. Cashew trees are the main culture here and created the main income for local people, but since the launch of Program 327, there have not been any studies on ecological appropriateness of plants which was proposed to be planted according to the plan of social economy development, aimed to landscape suitability evaluation.

Table 3.

Classification of landscape types as indicated on the map of Hon Ba Nature Reserve and buffer zone

Classes of landscape	Subclasses of landscape	Types of landscape	Tropical monsoon close evergreen forests									
		Subtypes of climate	Subtropical climate		Tropical forests's climate							
		Landscapes / vegetation / Soil types / drainage	Natural forests	Grasslands, shrublands, scattered trees	Natural forests	Reforestated areas	Grasslands, shrublands, scattered trees		Agricaltural crops areas	Gardens and fruit trees areas	Rural areas	Irrigation systems
			Good	*Good*	*Good*	*Good*	*Moderate*	*Good*	*Good*	*Good*	*Good*	*Poor*
Mountainous landscapes	**Moderate mountains**	Red-yellow humic soils on acid igneous rocks	R'1	TC'1	R1			TC1				
		Red-yellow soils on acid magma	R'2	TC'2			TC2					
		Yellow-red soils on continental volcano-sedimentary rocks			R2		TC3					
		Grey soils on old alluvium			R3							
	Low mountains	Red-yellow humic soils on acid igneous rocks			R4		TC4					
		Red-yellow soils on on acid magma			R5	R11	TC5		Hn1	Ln1	Dc1	TL1
		Yellow-red soils on continental volcano-sedimentary rocks			R6		TC6					
		Grey soils on old alluvium				R12	TC7					
		Non-deposited alluvial soils				R13	TC8					
	Hills	Red-yellow soils on acid magma			R7	R14		TC9	Hn2	Ln2	Dc2	TL2
		Yellow-red soils on continental volcano-sedimentary rocks			R8		TC10		Hn3			
		Grey soils on old alluvium				R15		TC11				
		Non-deposited alluvial soils				R16						
	valleys	Red-yellow humic soils on acid igneous rocks			R9							
		Red-yellow soils on acid magma			R10		TC12					TL3
Plain Landscapes	**Plains**	Red-yellow soils on acid magma				R17		TC13	Hn4	Ln3	Dc3	
		Yellow-red soils on continental volcano-sedimentary rocks							Hn5			
		Red-yellow soils altered by rice cultivation							Hn6	Ln4		
		Grey soils on old alluvium				R18		TC14	Hn7		Dc4	
		Non-deposited alluvial soils				R19		TC15	Hn8	Ln5	Dc5	
		Dystric gleysols				R20		TC16	Hn9	Ln6	Dc6	

As it clear from our survey the areas potentially suitable for cultivation of cashew trees includes not only any terrains usually uses for fruit trees plantations, but also a plenty of types of agricaltural crops areas, grasslands, shrubs areas, open areas with rear scattered trees and even some rural areas (Figure 2). But now, cashew trees only planted in gardens and fruit trees areas. Therefore, the local government should encourage the people to change lowly-efficient economy crops (rice, sweet potatoes…) to cashew trees planting and help them to expand the areas for this culture to any another suitable areas listen above. Our survey also showed that this area is rather good region to plant cashew trees due to condition of soil, especially at highly populated areas usually situated below 100m (above sea level) and have suitable life water system from nature and come within Program 135 of melioration of agricultural areas.

References

1. Angelstam, P., Anderson K., Isacson M., Gavrilov D.V., Axelsson R., Bäckström M., Degerman E., Elbakidze M, 2013. Learning about the history of landscape use for the future: Consequences for ecological and social systems in Swedish Bergslagen, Ambio 42 (2), pp. 155.
2. Chương trình 135, 1998. Nội dung quyết định phê duyệt của chính phủ Việt Nam về chương trình 135. link
3. Chương trình 327 của Chính phủ, 1992. link
4. Ixatsenko A.G, 1969. Cơ sở cảnh quan học và phân vùng địa lý tự nhiên (người dịch: Vũ Tự Lập, Trịnh Sanh, Nguyễn Phi Hạnh, Lê Trọng Túc). NXB Khoa học, Hà Nội.
5. Nguyễn Cao Huần, 2005. Đánh giá cảnh quan (theo tiếp cận kinh tế sinh thái. NXB Đại học quốc gia, Hà Nội.
6. Nguyễn Thành Long và nnk, 1993. Nghiên cứu xây dựng bản đồ cảnh quan các tỉ lệ trên lãnh thổ Việt Nam. Trung tâm Khoa học tự nhiên và Công nghệ Quốc gia, Hà Nội.
7. Phạm Văn Biên, Tạ Minh Sơn, Nguyễn Thanh Bình, Hồ Huy Cường, Đào Đình Hiền, 2006. Nghiên cứu chọn tạo giống điều năng suất cao, chất lượng tốt. Báo cáo tổng kết khoa học và kỹ thuật đề tài, thành phố Hồ Chí Minh.
8. Phạm Văn Biên, Nguyễn Thanh Bình, Hồ Huy Cường, Trần Doãn Sơn, Hoàng Văn Tám, Lã Phạm Lân, 2005. Nghiên cứu các giải pháp khoa học công nghệ và thị trường để phát triển vùng điều nguyên liệu phục vụ chế biến và xuất khẩu. Báo cáo tổng kết khoa học và kỹ thuật đề tài, thành phố Hồ Chí Minh.

SambuuGantumur
Mongolian University of Science and Technology,
Ulaanbaatar, Mongolia
gntmr2000@mail.ru

OIL POLLUTION OF SOILS IN ULAANBAATAR CITY

This article outlines the findings and results of a study conducted in Ulaanbaatar City covering the period of 2012-2016 analyzing the content of petroleum products contaminating the soil through penetration and leak. During the study period, more than 200 samples were collected from various locations in Ulaanbaatar City,content of petroleum products in the soil was found high in the downtown area, industrial zones and areas with high density of vehicle movements, even exceeding the permissible levels.

For Ulaanbaatar city natural environment and surroundings, particularly for soil covers, oil pollution makes one of mainsignificant technogenic impacts [4]. Hike in the anthropogenic load leads to a disruption in soil functioning and degradation of urban soil: their suitability for greenery and flora descends and the ability to cease pollutants and keep them from penetration into soil and groundwater also deteriorates [1-2]. In connection with these long-term and visible impacts, it is essential to determine the extent of pollution through monitoring, to identify the measurement criteria and to assess degree of soil transformation and degradation when contaminated with oil products and residues.

Purpose of this work aims at assessing oil product soil contamination in Ulaanbaatar city, obtaining reliable data/information on current situation, dynamics of condition and properties of soils for development of environmentally sound recommendations for their rational use and protection.

Research method. For determining the content of oil products in the soils of Ulaanbaatar from 2012 to 2016, cumulatively, 200 soil samples were selected from different areas and functional zones of the city (industrial vs. communal, residential, public vs. business, recreational) followed by thorough analyzing. Content of oil products, acidity (pH) and granulometric composition were determined in soil samples. Determination of the content of oil products was carried out by the spectral method, pH and granulometric compositions, as well, according to standard methods. Statistical processing of data was realized using the STATISTICA statistical and graphic software package in MS EXCEL, a spatial distribution map of oil products within the city was obtained using MapInfo, computer simulation based on Surfer 8.

Results and discussion. Analysis of granulometric data showed that lithological basis of urban soils is gravel-pebbly soils with sandy aggregate (pebbles, sand, dust and clay - 64, 21, 9 and 6%, respectively). Density of the skeleton of the soil is 2.72 g / cm3, and the porosity was found to be 25.98%.

Analysis of soil contamination by petroleum products allowed to assess the level and danger of pollution of the urban environment and to identify features, spatial heterogeneity and dynamics of pollution. It is concluded that soil cover of city experiences a significant functional load from oil products contamination. Sources and ways of pollution of urban soils are diverse. Increased content of oil products to 0.36 g / kg of soil and more was found along motorways, around filling stations, thermal power plants and industrial zones. And pollution spreads to a distance of as far as 3 kms away from the source. Based on the geoinformation system of technologies, a map of distribution of oil products was compiled/developed in the territory of Ulaanbaatar (Fig. 1). According to data received, main sources of soil pollution are the industrial complex (stationary sources) and vehicle emissions [3]. In this regard, it should be noted that in recent years there has been an increasing trend in the number of vehicle fleet and traffic load on the city territory, which in future will lead to an increase in the degree of contamination of the city's soil cover, accordingly.

Thus, the analysis of soil contamination in Ulaanbaatar with oil products showed that central part of city is most polluted, which is due to the location of industrial zones in the city and the density of transport network.

Main sources of oil products entering the environment are the industrial complex (stationary sources) and vehicle emissions. Accordingly, the greatest threat of pollution of the natural environment with oil products is observed in the zones/areas of influence/impact of gasoline stations and oil products storage facilities, parking lots and roadside strips.

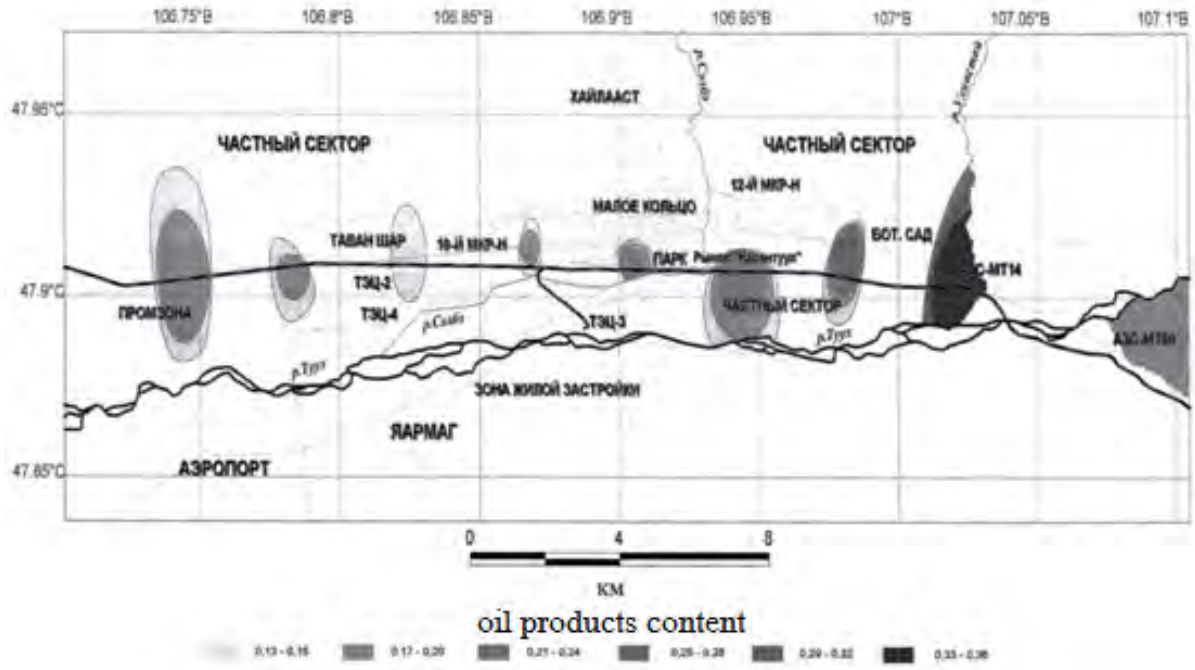


Fig. 1. Distribution of petroleum products (mg / kg) in the territory of Ulaanbaatar city.

To reduce pollution of city's soil with oil products, it is necessary to implement a set of the following priority measures: relieving the central part of the city from transport; transfer of particularly hazardous industries beyond the city limits; tightening the control of sanitary and nature/environment protection services for surrounding the areas designated for fuel storage; development and implementation of complex measures for recycling of domestic and industrial waste; systematic sanitation and landscaping of the city.

Bibliography

1. Gerasimova M.I, Stroganova M.N, Mozharova T.V, ProkofievaT.V. Anthropogenic soils: Genesis, geography, reclamation. Smolensk: Oykumena, 2003. - 268 p.
2. Ivanov V.S, Cherkasova O.A. Pollution of soils of Vitebsk with sulphates, nitrates, oil products // Vestnik VSMU. 2011. № 4. P. 111-119.
3. SambuuGantumur. Geoecological assessment of the territory of Ulan-Bator. -M. : "BukiVedi", 2016. - 160 with.
4. Sarapulova GI, Sambuu G. Evaluation of the influence of filling stations on the ecological state of soils in Ulan-Bator, Izv. universities. Oil and gas. 2010. № 4. Pp. 117-121.

Tanja Mišlicki Tomić, Vukosava Čolić, Aleksandra Petrašević
University of Banja Luka, Faculty of Natural Sciences and Mathematics
Republic of Srpska-Bosnia and Herzegovina
tanjamislickitomic@yahoo.com, aleksandra.petrasevic@pmf.unibl.org

MANAGEMENT OF PROTECTED AREAS - AT THE EXAMPLE OF THE REPUBLIC OF SRPSKA

Protected areas are an important segment of the natural and cultural heritage and increasingly important factor in economic and social development of rural and urban spaces. To ensure their sustainability, it is necessary to establish the principles of sustainable development, appropriate management model, adequate institutional support and define long-term goals of development.

Key problems of protected areas of the Republic of Srpskareferre to the management model, insufficient organization of the area including the aspect of protection, unadjusted interests of the users of the area, lack of planning documentation, incomplete and proper categorization of protected values, insufficient involvement of protected areas in the concept of integral development, insufficient financial investments, etc.

This paper seeks to provide an answer to some of these problems, which would be a contribution to the improvement of the management model and sustainable development of protected areas.

СЕКЦИЯ 1. «ТЕОРИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ ЛАНДШАФТОВЕДЕНИЯ И ЛАНДШАФТНОЙ ЭКОЛОГИИ»

А.В. Арешин, О.Е. Ефимов
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования РГАУ – МСХА им. К.А. Тимирязева
г. Москва, Россия
caso4@mail.ru, efimovoe@gmail.ru

ПОЧВЕННО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПАМЯТНИКИ ПРИРОДЫ – МЁРТВАЯ КУЛЬТУРА ИЛИ ЖИВАЯ НАУКА?

A. Areshin, O. Efimov
Federal state budgetary educational institution of higher professional education Russian state agrarian University – MSHA them. K. A. Timiryazev
Moscow, Russia
caso4@mail.ru, efimovoe@gmail.ru

SOIL AND GEOLOGICAL MONUMENTS OF NATURE – IT IS FOSSIL CULTURE OR IT'S ACTUAL SCIENCE?

This study presents the methodological significance of soil-geological monuments of nature as basic educational and scientific model objects. The goal of these objects is to provide the uniform scientific nomenclature for the different specialists in various natural sciences areas. Also they are able to realize model objects functions in the ecological forecasts. The analog method is one of the most widespread in such kind of prediction.

This method based on the object-analogs search, for which we know effect feedbacks. It is assumed that the studied object should demonstrate similar reactions on impacts, like the object-analog. The advantage of this method is the high-quality methodology, possibility of using many-sided information including relevant scientific data. The other analog method preferences are openness and relative mobility in the presence sufficient quantity of model objects. Studied information should be quickly correct when the earlier unknown facts reveal or the new methods appear. The number of those model objects should be more, and the objects – sufficiently various and impressive, consequently for receiving satisfactory result of diverse tasks solution.

The study contains soil-geological monuments of nature allocation and classification issue status. Published data analysis indicates, that frequently soil-geological monuments of nature ascribe to objects, which are lost at the present time or do not relate to geology.

Our investigation proposed the determination of «nature geological monuments» concept and their classification. The conclusion about the necessity of special nature conservation objects group, named «soil-geological monuments of nature». This group must include both model profiles of modern soils and paleosol profiles (particularly pre-Quaternary age). The soil-geological monuments criteria are adduced. Recommendations for use such type of objects in geological and soil research are also adduced.

XXI век человечество встречает в условиях острейшего экологического кризиса, обусловленного ограниченностью природных ресурсов, их интенсивным и нерациональным использованием [1, 2]. В значительной степени эти проблемы затрагивают минеральные и почвенные ресурсы, так как эти ресурсы невозобновляемы и абсолютно незаменимые для развития цивилизации. Эта ситуация возникла под влиянием глубокого внутреннего раскола естествознания на рубеже 20-го столетия, когда человек стал активно противопоставляться природе, а главное внимание стало уделяться изучению отдельных природных тел и стихий, а не закономерным связям между ними.

Лишь значительно позже человечество начало осознавать всё разнообразие и всю сложность связей между человеком и окружающей его природной средой. К своему большому удивлению и разочарованию, человечество обнаружило, что оно не может существовать вне природы и что природа не только уже не может одаривать его своими благами в желаемом количестве, но и сама нуждается в защите.

Одним из видов памятников природы, созданных специально для охраны объектов неживой природы, являются геологические памятники природы (далее ГПП).

В настоящее время под термином «ГПП» в природоохранной литературе понимается два типа объектов [3]:

- Собственно сами геологические памятники природы - это геологические объекты, имеющие уникальные особенности, поставленные на учёт и государственную охрану, имеющие для этого все необходимые документы.
- Геологические достопримечательности (далее ГД) - уникальные геологические объекты, не имеющие оформленных документов и не охраняемые, но перспективные для отнесения к ГПП.

С юридической и культурологической точек зрения геологические памятники природы являются специфическими объектами природного наследия, которые, по сути, представляют собой музеи под открытым небом, имеющие большую научную, познавательную и образовательную ценность.

Эти памятники являются уникальной фактографической базой для обоснования различных теорий и гипотез о происхождении Земли, ее твердой оболочки, внутреннего строения, формирования материков и океанов, о космическом взаимодействии и взаимосвязях Земли и других небесных тел солнечной системы [1, 4].

Даже их частичная утрата становится невосполнимой, поскольку никакие искусственные способы "селекции" не в состоянии воссоздать геологические условия и процессы прошлого, имевшие исключительную длительность по времени и громадные масштабы.

Каждый из них, независимо от статуса, представляет собой своеобразный «музей под открытым небом» и имеет огромное научное и педагогическое значение.

В соответствии с российским природоохранным законодательством, памятниками природы могут быть объявлены участки суши и водного пространства, а также одиночные природные объекты, в том числе и геологические, представляющие научную значимость, культурно-познавательную или эстетическую ценность [2, 5, 6].

В отличие от других охраняемых природных территорий, таких, как заповедники, национальные парки, природные парки, заказники, дендрологические и ботанические сады, курортные зоны, памятники природы отличаются, как правило, небольшими размерами (от первых квадратных метров до десятков квадратных метров и только в отдельных случаях до нескольких гектаров). Кроме того, в их пределах ограничиваются только отдельные виды хозяйственной деятельности.

К сожалению, официальные критерии выделения того или иного геологического объекта в качестве «памятника природы», подлежащего охране, до сих пор не выработаны. Вероятно, это связано еще и с менталитетом отечественных геологов, которых десятилетиями «накачивали на результат» – на открытие месторождений полезных ископаемых, причем каждое из открытых месторождений обязательно должно было быть отработано. В результате, любая деятельность геологов, не направленная непосредственно на поиск и разведку полезных ископаемых, воспринималась коллегами, как блажь и не заслуживающее серьезного отношения занятие (если не как сознательное вредительство). Мало того, для объектовых геологов и других сотрудников производственных организаций, связанных «нормами выработки, объемами добычи и планами производства», любые необычные находки ископаемой фауны, редких минералов и т.п. являются нежелательными эксцессами и воспринимаются, как досадные недоразумения. Причем эта тенденция сохраняется даже в тех случаях, когда рыночная стоимость подобных находок превышает рыночную стоимость добываемого сырья.

В меньшей степени этой установкой были заражены сотрудники различных специализированных научных организаций, в существенно большей – сотрудники территориальных геологических управлений и объектовые геологи.

В конечном счете, в число официальных «геологических памятников природы» попали преимущественно объекты, упоминающиеся в краеведческой и научно-популярной литературе. В то же время объекты, гораздо более ценные с научной и познавательной точки зрения, статуса памятников природы не получили, и в большинстве случаев такой вопрос даже не поднимался. Так до сих пор не имеют никакого официального статуса опорные разрезы региональных подразделений карбона Московской синеклизы.

Необходимо отметить, что из-за этого многие объекты, являющиеся или рекомендуемые в качестве ГПП, зачастую оказываются слабоизученными именно в геологическом отношении. При ближайшем рассмотрении выявлено, что их геологические описания сделаны еще в позапрошлом веке еще сотрудниками ГЕОЛКОМа, и с тех пор они только цитируются последующими исследователями [1, 4, 5, 6]. Так, в пределах парка-заповедника Коломенское в Москве из 6 официально утвержденных геологических памятников природы правильно интерпретирован только один – «Голосовой овраг». Геологическая природа ещё четырех указана с грубыми ошибками. [5, 6]. А один из объектов, официально находящийся под охраной государства, вообще не существует в природе – «контакт морены с меловыми песками», так как в пределах территории парка-заповедника Коломенское, судя по данным бурения ледниковые отложения нигде не залегают непосредственно на породах мела.

Вопрос допустимой человеческой деятельности в пределах ГПП по-прежнему вызывает дискуссии даже у специалистов. Так, еще один объект, ранее официально объявленный памятником природы регионального значения – родник Кадочка в Коломенском, в последующем официальном списке памятников природы Москвы, принятом 6 июля 2005 года, уже не указывается. Вероятно, из-за того, что после работ по ландшафтному планированию, проводимых на соседнем склоне, родник практически иссяк [5, 6].

В настоящее время в пределах большинства природоохранных территорий хозяйственная деятельность лишь частично ограничивается [3, 12].

Классификация и иерархия ГПП представляет собой существенную методологическую проблему. Наиболее полно состояние проблемы на территории России отражено, например, в книге А. М. Карпунина [4]. По признаку, представляющему основной научный интерес, выделяется восемь главных типов ГПП: стратиграфические (стратотипы и лимитотипы), палеонтологические, минералогические, петрографические, тектонические, геоморфологические, гидролого-гидрогеологические и историко-горногеологические. При этом особо отмечается, что предлагаемое деление в значительной мере условно.

В случае примерно одинаковой значимости двух или более признаков памятник относится к комплексным. В зависимости от уникальности, экологической, научной и иной ценности памятники природы могут быть отнесены к особо охраняемым территориям всемирного, федерального, регионального или местного значения.

Выделение нескольких категорий охраны ГПП носит условный характер и законодательно не утверждено. Предварительно выделяются три типа охраны. Первая категория – режим строгой охраны с запрещением свободного посещения, публикаций с указанием местоположения ГПП. Сбор образцов на таких объектах может производиться только специалистами после получения разрешения охраняющей организации. Вторая категория – режим ограниченной охраны без рекомендации для массового туризма. Такие ГПП могут являться объектами проведения геологических экскурсий, студенческих практических занятий, познавательных экскурсий школьников со сбором геологических образцов. Третья категория – ГПП, рекомендуемые для массового туризма [4, 10].

Значительная часть ГПП и ГД – не просто «объекты природного наследия», но еще и своеобразные геологические модельные объекты – «эталоны». В практике геологических исследований широко распространено использование таких эталонных объектов, как опорных разрезов стратиграфических подразделений (стратотипы), стратиграфических границ (лимитотипы), геологических структур (тектонотипы), характерных районов развития тех или иных геологических процессов, типовых участков месторождений и т.п.

Без подобных эталонов (опорных разрезов, стратотипов, тектонотипов, эталонных участков месторождений и т.п.) работа геологов немыслима, поскольку они обеспечивают единообразное понимание научной терминологии и преемственность в подготовке научных и производственно-технических кадров [1].

Особая область использования таких эталонных геологических объектов – составление геологических, гидрогеологических и инженерно-геологических и экологических прогнозов. Один из самых распространенных методов такого прогнозирования – метод аналогий.

Такой метод основан на поисках объектов – аналогов, для которых известен отклик на те или иные воздействия. Он предполагает допущение, что изучаемый объект будет вести себя при данном типе воздействия подобно объекту-аналогу. Фактически аналогии есть наиболее часто встречающийся прием не только в указанных науках, но и в естествознании в целом, а также в медицине, в военном деле и других сферах. Действительно, большинство соответствующих учебников опираются на описание неких классических случаев (течения той или иной болезни, развития ситуации на поле боя, закономерностей геологического строения территории, развития экономических кризисов и т.п.). Предполагается, что наблюдаемый объект, в той степени, в которой он похож на классический, эталонный, в сходной ситуации будет вести себя аналогичным образом [7].

Частным случаем этого метода является простая экстраполяция тенденций развития некоего хорошо изученного (с нашей точки зрения) объекта в будущее при сохраняющемся воздействии. В данном случае некий район (если речь идёт о геоэкологических исследованиях) будет являться аналогичным самому себе в прошлом. Но это верно, только если природные территориальные комплексы в результате рассматриваемого воздействия не потерпят существенной структурной перестройки, а исследуемое воздействие незначительно отличается от известных ранее.

Метод аналогий можно считать характерным приемом применения на практике выводов классического в естественных науках природно-описательного метода.

Существует несколько его разновидностей, но общими их чертами являются:

1. Относительная методологическая разработанность (фактически описываемый комплекс приёмов и методов является конструктивным аппаратом классического описательного естествознания и ряда других наук (военных, экономических, медицинских и т.п.);
2. Возможность использования разнородной информации как количественной, так и качественной, накопленной разными исследователями, позволяет использовать эти методы на практике для составления прогнозов;
3. Открытость и относительная мобильность, при наличии достаточного количества объектов - эталонов, а также в случае открытия неизвестных ранее фактов или появления новых методов исследования информация, может быть достаточно быстро скорректирована.

Очевидны и недостатки метода. Далеко не во всех случаях можно найти соответствующие объекты-аналоги [9]. Следовательно, для получения удовлетворительного результата решения разнообразных задач, число таких эталонных объектов должно быть как можно больше, а сами объекты – достаточно представительными и разнообразными.

До сих пор дискуссионным является необходимость включения в состав ГПП почвенных объектов. По мнению ряда авторов, почвенные объекты следует выделить в самостоятельный вид комплексных геолого-почвенных памятников природы. До настоящего времени сами по себе почвенные памятники в России пока еще практически не выделялись. Характеристики почвенного покрова от случая к случаю приводятся различными авторами преимущественно при описании комплексных геологических памятников природы, зачастую без детального изучения почвенного профиля, без акцентирования внимания на указания типа почв, их генезис, состав, свойства, особенности структуры почвенного покрова и т.д.

Среди почвоведов необходимость наличия специальных эталонных опорных почвенных объектов была осознана в середине XX века. В нашей стране одним из первых предложили выделять опорные эталонные объекты В.А. Ковда и его сотрудники [8]. В качестве одного из таких эталонов они предложили взять почвы Центрального черноземного заповедника, которые отличались высоким плодородием в сочетании с благоприятным составом микроэлементов.

Индустриальное земледелие вызвало истощение почв и утрату почвенного покрова на огромных территориях. В настоящее время в мире возникла необходимость перехода к технологиям экологически чистого адаптивно-ландшафтного земледелия [2].

И сейчас ставится вопрос о необходимости создания «Красной книги почв» и сети эталонных объектов (заповедников и почвенных заказников), составляющих её [11]. Очевидно, что место почвенно-агрономического музея имени В. Р. Вильямса Российского государственного аграрного университета – МСХА К.А. Тимирязева – отнюдь немаловажно из-за его богатой коллекцией почвенных монолитов, хранящей информацию о «предыдущих состояниях» эталонных объектов.

Особенно важно проведение исследований сейчас, в условиях глобального экологического кризиса. Геологическая летопись свидетельствует о том, что экологические кризисы различных масштабов в истории Земли случались неоднократно, но, несмотря на это, ни один из них не привел к полному уничтожению биосферы. Выход из кризисной ситуации находили не все, но каждый раз органический мир не просто восстанавливался, но и становился всё более сложным и разнообразным.

Наша нынешняя задача состоит в том, чтобы распознать этот спасительный путь на фоне стремительно приближающейся пропасти. Изучение материалов, содержащихся в музейных фондах, как и изучение палеопочв (четвертичных и докайнозойских), как хранителей информации о «предшествующих состояниях» биосферы, может ответить науке на многие вопросы.

По этим и многим другим причинам бережное отношение к геологическим и почвенно-геологическим памятникам природы, их охрана являются не только национальной, но и общечеловеческой проблемой. Отношение к ним - показатель образованности, патриотизма и общей культуры народа.

Литература

1. Арешин А. В. Памятники природы Подмосковья как объекты проведения геологических практик. //В сб.: Науки о Земле и образование: задачи, проблемы, перспективы. Материалы международной конференции. С-Пб, 2002, - С. 21-22.
2. Ахтырцев Б.П. Деградация почвенных ресурсов и проблема их оптимизации. //Вестник Воронежского ун-та. Серия география, геоэкология. Изд-во ВГУ, 2000. - №1.- С. 98-102.
3. Государственный доклад «О состоянии окружающей природной среды Российской Федерации в 1998 году». Государственный комитет Российской Федерации по охране окружающей среды. М.: Гос. центр экол. программ, 1999 – 498 с.
4. Карпунин А.М., Мамонов С.В., Мироненко О.А., Соколов А.Р. Геологические памятники природы России: К 300-летию горно-геол. службы России (1700-2000). Под ред. Орлова В.П.; Министерство природных ресурсов РФ. Централ. науч.-исслед. геологоразведоч. музей им. Ф.Н. Чернышева. - СПб.: Лориен,1998 – 200 с.
5. Осипов В.И., Медведев О.П., Адилов В.Б. и др. Москва: геология и город. К 850-летию Москвы. РАН, Институт геоэкологии, Мосгоргеотрест. М., Моск. учеб. и картография, 1997 - 399 с.
6. Об особо охраняемых природных территориях в городе Москве. Закон города Москвы. Принят Московской городской думой 26.09.2001 г., опубликован: "Тверская, 13" №46 (14-20 ноября) 2001 г.
7. Хомяков Д.М., Хомяков П.М. Системный анализ. М.: Изд-во механико-математического факультета МГУ им. М.В.Ломоносова, 1996 - 108 с.
8. Ковда В.А., Якушевская И.В., Тюрканов А.Н. Микроэлементы в почвах Советского Союза. М. Изд-во МГУ. 1959. 294 с.
9. Теоретические основы и пути регулирования плодородия почв. М. «Агропромиздат», 1991 - 304 с.
10. Геологические памятники природы. //Музей геологии центральной Сибири. http://www.mgcs.ru/?geo_monum
11. Красная книга почв в контексте экологических проблем. http://dssac.ru/knigi/content/10/860.html от 20.01.2011
12. Об особо охраняемых природных территориях. Федеральный закон №33-ФЗ. Принят Госдумой 15.02.1995 г. // Законодательство Российской Федерации. Сборник основных федеральных законов РФ. http://fzrf.su/zakon/ob-osobo-ohranyaemyh-prirodnyh-territoriyah-33-fz/

Т.П. Варшанина, З.А. Шехов, Е.В. Штельмах, М.Ю. Гетманский
Адыгейский государственный университет, НИИ комплексных проблем
Майкоп, Россия
vtp01@mail.ru

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ ЛАНДШАФТОВЕДЕНИЯ

T. P. Varshanina, Z.A. Shekhov, E.V. Shtelmakh, M.Yu. Getmansky
Adyghe State University, Research Institute of Complex Problems
Maikop, Russia
vtp01@mail.ru

THE PROSPECTS OF USE OF DIGITAL TECHNOLOGIES FOR THE SOLUTION OF THEORETICAL PROBLEMS OF LANDSCAPE STUDY

This work offers the methodology of development of the digital platform for ontogenetic modeling of geosystems basing on visualization of structurally similar models of system-forming integrative geophysical fields.

The parametrical structure of system-forming integrative geophysical fields is visualized by means of structurally similar modeling resulted from construction of gradient fields of structure-forming parameters of geoobjects. Integrative geophysical fields are invariant in relation to characteristic time of geosystems and agree with a full range of influences that solve an uncertainty problem at a research of geographical systems.

The publication discusses the developed methodology of parametrical visualization of structurally similar system-forming integrative geophysical fields: endogenous, exogenous and "real", shaped in focus of the Earth's surface. The information mathematical 3D geometrical structural model of the surface of a relief plays a key role in structurally similar modeling of a full range of integrative geophysical fields relating to epistemological levels of the geosystem organization.

The geometrical structure of the surface of relief is similar to that of the endogenous geophysical field; it forms structure of the field of potential exogenous energy similar to it. The interference of endogenous and exogenous energy fields, in turn, forms the "real" geophysical field structurally similar to them. As a result, the system of the energy fields forming geosystems is parameterized. Calculation of space of conditions of each energy field stratum within hierarchy of geosystems makes it possible to solve problems of the parameterized ordination of geoobjects and to investigate laws of self-organization and identification of their energy niches. The possibility is implemented of determination of interrelation of exogenous and endogenous energy fields and their contribution to formation of structure of the "real" energy field in each point of geospace, calculation of comparative parameters of energy capacity, energy and saturation of the geophysical fields corresponding to hierarchy of geographical systems, and derivation of their integrated parameters.

The ontological model of geosystems provides a possibility of formalization of the law of geographical variability that offers prospects of designing ecologically balanced cultural landscapes and forecasting in compliance of the changing environment conditions.

Решение теоретических проблем ландшафтоведения ускорит создание специализированных цифровых платформ, обеспеченных инструментами структурирования и обработки больших массивов данных по эпистемологическим уровням организации геосистем.

На этом пути наметились два возможных направления исследований, основанные на двух подходах к моделированию систем. Один из них – онтологический, задача которого состоит в создании систематизированного набора взаимообусловленных географических сущностей (объектов) и определения параметров их онтогенетических связей [12], т.е. разработки сущностно-логической модели географических систем.

Другой подход – системологический [9], основанный на создании исходных моделей сложных систем изоморфных по заданным в них отношениям и представляемых структурой классов известного множества как параметрических, так и непараметрических данных. Успешность выявления зависимостей между ними определяется комплексом математико-статистических методов, конкретный выбор которых обусловлен поставленной задачей и системой знаний об организации объекта исследования. Так, применение методов системологии при факторном анализе структуры ландшафтов [10] позволило, по сути, на предметном уровне разработать проект одного из вариантов цифровой платформы автоматизированного картографирования ландшафтов и визуализации их свойств по матрице состояний физико-географических переменных, определённых на едином параметрическом множестве, для возможного исследования межкомпонентных отношений.

Онтологический подход системного параметрического анализа закономерности пространственно-временной иерархической организации географических систем открывает ещё более широкие перспективы [5].

Сущностно-логическая структура географических систем разрабатывается на основании следующих положений, обоснованных процессом их онтогенеза:

- географические системы – результат динамических и эволюционных изменений Земли как космического тела;

- параметром порядка структуры геосистем является напряженность интегрального «реального» геофизического поля в фокусе земной поверхности. Это поле образуется в результате интерференции энергетических воздействий процессов протекающих в глубинах Земли и в космическом пространстве;

- полный спектр ритмов и продолжительности периодов воздействий на геосистемы неизвестен. Это служит причиной высокой степени неопределенности природных процессов;

- параметрическая структура системообразующих интегральных геофизических полей визуализируется способом структурно подобного моделирования в результате построения градиентных полей структурообразующих параметров геообъектов [8];

- визуализированные многомерные интегральные геофизические поля по своему происхождению согласованы с полным спектром воздействий, что решает проблему неопределённости при прогнозировании и параметрическом анализе закономерности пространственно-временной иерархической организации географических систем;

- визуализированные интегральные геофизические поля инвариантны по отношению к характерному времени геосистем, что невозможно обеспечить кратковременными инструментальными наблюдениями.

Разработана методология параметрической визуализации структурно подобных системообразующих интегральных геофизических полей: эндогенного [7], экзогенного и «реального», формирующихся в фокусе земной поверхности [8].

Ключевую роль в структурно подобном моделировании полного спектра интегральных геофизических полей относительно эпистемологических уровней организации геосистем играет информационно-математическая 3D геометрическая структурная модель поверхности рельефа [11].

Вследствие того, что геометрическая структура поверхности рельефа подобная структуре эндогенного геофизического поля, формирует подобную ему структуру поля потенциальной экзогенной энергии – интерференция эндогенного и экзогенного полей энергии, в свою очередь, образует структурно подобное им «реальное» геофизическое поле. В результате параметризуется система энергетических полей формирующих геосистемы.

Вычисление пространства состояний каждой из страт полей энергии в пределах иерархии геосистем позволяет решить проблемы параметризованной ординации геообъектов, исследовать закономерности самоорганизации и идентификации их энергетических ниш.

Логическим следствием полученных данных будет возможность определения взаимосвязи экзогенного и эндогенного полей энергии и их вклада в формирование структуры «реального» энергетического поля в каждой точке геопространства, вычисления сравнительных параметров энергетической ёмкости, мощности и насыщенности геофизических полей, соответствующих иерархии географических систем, выведение их интегральных параметров.

Определение пространства состояний эмпирически объективных геокомпонентов и геосистем через параметры, отображающие их энергетические характеристики, позволит вывести фундаментальные закон изменчивости географических систем и закон взаимообусловленного развития (самоорганизации). Практическим приложением этих законов является прогнозирование изменения природной среды в зависимости от климатических трендов или антропогенных воздействий, конструирование культурных ландшафтов.

Для верификации и предлагаемого развития разработанной технологии информационно-математического моделирования геосистем на модельную территорию Адыгеи создана система аналитических пространственно-временных и картографических материалов исходного масштаба 1:200000, а также система инструментальных модулей соответствующей цифровой платформы [3].

Разработан цифровой комплект базовых картографических материалов геокомпонентов и ландшафтов территории, отображённых в Атласе Республики Адыгея [1].

Цифровая платформа состоит из нескольких информационно-математических модулей.

Базовый модуль подсистемы «Рельеф» включает инструменты создания геодинамической модели [4] и структурной 3D геометрической модели поверхности рельефа [3, с. 35-80].

Информационно-математическая реализация морфометрического метода поиска тектонических структур и метода структурной маски интегральных геофизических полей обеспечивают пространственно-временную визуализацию за несколько миллионов лет динамики формирования морфоструктур и поля тектонических напряжений. Вычисляется динамика континуального поля тектонических напряжений, а также фонового – движущего тектонические блоки и локального – формирующегося в результате взаимодействия блоков.

Информационно-математическая структурированная 3D геометрическая модель поверхности рельефа обеспечивает автоматизированную идентификацию элементарных поверхностей и перерасчёт в них приходящей солнечной энергии. Рассчитывается иерархическая структура градиентных полей потенциальной экзогенной энергии и «реального» геофизического поля.

Создаётся цифровая технология параметрического дискриминирования вклада в формирование гомоморфных поверхностей эндогенной и потенциальной экзогенной энергии. Исследование их соотношения со структурно подобным им «реальным» геофизическим полем даёт возможность параметрически определить влияние на морфометрию поверхностей рельефа растительности, почв и физико-химических свойств пород. Разработанное морфоклиматическое районирование территории [3 с. 227-229] позволяет верифицировать результаты исследований относительно ведущих климатических факторов формирования экзогенного рельефа.

Таким образом, создаётся цифровая платформа для разработки методологии онтологического моделирования геосистем на основе дистанционных анализа и тематической визуализации массивов информации, заключённой в строении и свойствах каждого геокомпонента.

Цифровая платформа включает модули и объектно-реляционные базы данных подсистем «Климат», «Эколого-почвенные районы», «Растительность» [2, 3].

Произведено выделение иерархии климатических единиц региона. Макроклиматические единицы выделены по фоновым климатическим характеристикам, величине и направлению вектора их градиентов. Объекты регионального климата выделены по однотипным величине и направлению градиентов основных климатоформирующих факторов: температуры и осадков. Объекты субрегионального климата – по линиям сходимости-расходимости градиентов.

Всего выделено 39 отличительных пространственных объектов климатической системы Адыгеи, определены 41 эколого-почвенный район и 12 комплексных микроклиматических районов, отличающихся характером и степенью антропогенной трансформации для вычисления параметров энергетических ниш геосистем, степени их антропогенной нарушенности и параметрического определения устойчивости.

Подготовленная фактографическая основа предназначена для отработки методологии онтологического подхода к исследованию параметров межкомпонентных связей, параметрическому моделированию, прогнозированию и конструированию геосистем.

Подтверждена теснота онтогенетической связи визуализированных многомерных геофизических полей с географическими процессами на примере способа точечного прогнозирования времени наступления и уровня паводка [6] и модели точечного прогнозирования землетрясений [7]. В постпрогнозе даты наступления и уровня паводка на конкретный гидропост в качестве предиктора использован параметр напряжённости интегрального геофизического поля приземной атмосферы в точке прогнозирования. По четырём горно-равнинным рекам Северо-Западного Кавказа с регулярным паводочным режимом стока и по реке Адагум (г. Крымск 2012 год) с повторяемостью катастрофических паводков один раз в 10 лет, обусловленных интенсивной смерчевой деятельностью на Чёрном море, получена высокая оправдываемость прогноза даты и погрешность прогноза уровней от 3 до 14%.

Таким образом, методология структуры данных и инструменты цифровой платформы онтогенетического моделирования геосистем обеспечивают:

- формализацию фундаментального закона географической изменчивости и иерархической систематизации геообъектов, что открывает перспективы конструирования экологически сбалансированных культурных ландшафтов и прогнозирования развития каждого из них в соответствии с изменяющимися условиями среды;
- прогнозирование полного спектра природных процессов.

Литература

1. Атлас Республики Адыгея. ОАО ИПО «Лев Толстой» 2005. 79 с.
2. Варшанина Т.П., Митусов Д.В. Климатические ресурсы ландшафтов Республики Адыгея. Майкоп: Изд. Адыгейского государственного университета. 2005. 237 с.
3. Варшанина Т.П., Плисенко О.А. Интегрированная ГИС региона (на примере Республики Адыгея). – Москва-Майкоп. Изд. Дом «Камертон». 2011. 399 с.
4. Варшанина Т.П., Плисенко О.А., Солодухин А.А., Коробков В.Н. Структурно подобная геодинамическая модель Краснодарского края и Республики Адыгея. Москва-Майкоп: Изд. Дом «Камертон». 2011. 124 с.
5. Варшанина Т.П. Общенаучные предпосылки и перспективы прогнозирования геопространственных процессов в интересах устойчивого развития территорий. ИнтерКарто/ИнтерГИС 22. Геоинформационное обеспечение устойчивого развития территорий в условиях глобальных изменений климата. Т. 1. – М. Издательский дом «Научная библиотека». 2016. С. 3-13.
6. Варшанина Т.П., Плисенко О.А., Коробков В.Н. Способ прогнозирования времени наступления и уровня паводков. Патент РФ № 2480825, 2013г.
7. Варшанина Т.П., Хунагов Р.Д., Коробков В.Н. Способ построения векторного пространственно-временного поля тектонических напряжений на территорию неограниченной площади. Патент № 2641510 от 05.04.2016 г.
8. Варшанина Т.П., Плисенко О.А., Коробков В.Н. Методология и научно-практическое значение визуализации интегральных геофизических полей. "Научная визуализация, Национальный Исследовательский Ядерный Университет "МИФИ" [электронный ресурс] - http://www.sv-journal.org/2017-4/11.php?lang=ru
9. Клир Дж. Системология. Автоматизация решения системных задач. М.: Радио и связь. 1990. 544 с.
10. Кирюшин А.В. Факторная модель структуры ландшафтов Мордовии. Дисс. канд. геогр. наук. – М.: МГУ. 204 с.
11. Плисенко О.А. Применение экспертных систем в ГИС для пространственного анализа рельефа. ИнтерКарто/ИнтерГИС 22. Геоинформационное обеспечение устойчивого развития территорий в условиях глобальных изменений климата. Т. 1. – М. Издательский дом «Научная библиотека». 2016. С. 157-167.
12. Smith B., Mark D. Ontology and Geographic Kinds, in: International Symposium on Spatial Data Handling, Vancouver, Canada, 1998, pp. 308-320.
13. Varshanina T., Khunagov R., Plisenko O., Korobkov V., Shtelmakh E. Modelling the Space-Time Field of Tectonic Stresses in the Area of Unlimited Space for Seismic Safety Indian Journal of Science and Technology, Vol 8(29), DOI: 10.17485/ijst/2015/v8i29/86864, November 2015.

С.А. Гаврилкина, Е.С. Зелепукина, Г.В. Пряхина
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет», Институт наук о Земле
Санкт-Петербург, Россия
s.gavrilkina@spbu.ru, e.zelepukina@spbu.ru, g.pryahina@spbu.ru

ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ ИЗУЧЕНИЯ ДИНАМИКИ ТАЁЖНЫХ ГЕОСИСТЕМ (НА ПРИМЕРЕ ЗАПАДНОГО САЯНА)

S.A. Gavrilkina, E.S. Zelepukina, G.V. Pryakhina
Federal state institution of higher education Saint-Petersburg state university, Institute of Earth Sciences
Saint-Petersburg, Russia
s.gavrilkina@spbu.ru, e.zelepukina@spbu.ru, g.pryahina@spbu.ru

APPLICATIONS OF RESEARCH OF FOREST GEOSYSTEMS DYNAMICS (WEST SAYAN CASE STUDY)

Landscape dynamics under the influence of human-caused and permanent natural affects combination becomes apparent first of all in changes of components and system interconnections and in area extent or borders location as well. Better understanding of the mechanism of landscapes stability regarding different external impacts is necessary to develop the recommendations to decrease the adverse consequences for vegetation and soil cover

Mountainous landscapes are characterized by high sensitivity to environmental impacts in comparison with plain ones. The disturbance of geosystems components against even minor part of catchment basin results in evident changes of functioning mechanisms of mountain geosystems right up to the total destruction of underlying landscapes. An impact on condition and structure of slopes vegetation and soil cover is likely to lead to an alter water balance and consequently results in run-off regime significant changes, slopes erosion and dangerous hydrological processes intensification (considerably increased possibility of mudflows occurrence for instance).

The applicability of landscape-dynamic approach under conditions of insufficient hydro-meteorological data provided by the regime observations is shown by the case study of small middle altitude basins of upper Yenisei. Taking into account the change in the proportions of coniferous and parvifoliate forests, which are essentially differ in vegetation and soil cover parameters and in role in run-off formation, eventually allows to improve the convergence of calculated and obtained hydrographs in a state of significant anthropogenic transformation of taiga belt structure. Thus it is necessary to consider a stable tendency to cutting down of initial dark coniferous forests in the mountain areas of Southern Siberia and increasing the proportion of derived parvifoliate ones during the river flow forecasting.

Горные ландшафты характеризуются чрезвычайно высокой динамичностью вследствие значительных градиентов тепла и влаги, определяющих интенсивность процессов функционирования. Присущие горным территориям значительные перепады высот, резкие уклоны, экспозиционные контрасты, пересеченность рельефа, форма и ориентация речных долин и прочее обусловливают пространственную неоднородность почвенно-растительного покрова, распределения значений метеорологических величин, а также проявлений латеральных связей между сопряженными системами, что особенно ярко выражено в эрозионных ложбинах и долинах.

Результаты исследования динамических процессов, происходящих в горных геосистемах, имеют важное прикладное значение для оптимизации природопользования и снижения неблагоприятных последствий антропогенного воздействия. Так, при прогнозировании изменений речного стока необходимо учитывать неизбежность трансформации внутрибассейнового распределения значений некоторых гидрологических параметров вследствие значительных нарушений структуры растительного покрова (например, в результате сплошных рубок). В частности, сведение леса приводит к резкому изменению испарения с поверхности почвы, расхода влаги на транспирацию, перераспределению твердых осадков и пр. В ходе применения ландшафтно-динамического подхода при моделировании изменения стока решались следующие задачи: выделение стокоформирующих комплексов (далее – СФК) – участков речного бассейна, в пределах которых процесс формирования стока достаточно единообразен, а его количественные характеристики могут быть осреднены; моделирование стока с учетом регионально обоснованных значений параметров современных СФК; выявление основных направлений и скоростей динамических процессов в ландшафтах; моделирование стока с учетом изменения ландшафтной структуры водосборов; сравнение результатов моделирования.

Выбор в качестве ключевого участка территории центральной части Западного Саяна (водосборы рек Ус и Амыл общей площадью около 16 тыс. км^2) обусловлен наличием действующих гидропостов в замыкающих створах; разнообразием ландшафтов, типичных как для семигумидных, так и семиаридных обстановок; а также многолетним опытом экспедиционных работ авторов в регионе. Расчеты среднесуточных расходов воды проводились с использованием моделирующей системы с распределенными параметрами «Гидрограф» [2] для периода 1970 – 1985 гг., как наиболее полно обеспеченного данными.

Применение мелкомасштабных карт для исследования небольших водосборных бассейнов недостаточно эффективно из-за высокой степени генерализации информации о растительном покрове и других элементах ландшафтов, влияющих на формирование стока. В этой связи авторами была составлена карта СФК исследуемого региона в масштабе 1:500 000. При выделении однородных по условиям стокоформирования частей водосборов на первом этапе территория дифференцировалась по уклонам, затем по степени дренированности, составу поверхностных отложений, наличию почвенно-растительного покрова, типу растительных сообществ и пр.

Сопоставление справочных значений некоторых параметров модели, отражающих свойства поверхности, с полученными в ходе полевых исследований ландшафтными характеристиками (проективное покрытие различных ярусов растительности, мощность мохово-лишайникового покрова, механический состав почвенных горизонтов, влажность и коэффициент фильтрации почвы, и др.), позволило уточнить диапазоны этих параметров для каждого СФК.

При учете характеристик почвенно-растительного покрова путем введения регионально обоснованных значений параметров того СФК, который преобладает по площади в пределах территории, подкомандной расчетной точке модели, сходимость наблюденных и рассчитанных гидрографов (оценка проводилась по критерию Нэша-Сатклифа [6]) повысилась на 8-10% [5].

Современная структура растительного покрова таежного пояса северного макросклона Западного Саяна сформировалась в результате антропогенной трансформации ландшафтов в ходе масштабных лесозаготовительных работ. Так, за период 1940-70-х в Южной Сибири сплошными рубками были сведены до 80% площади низко-и среднегорных кедровников [4]. Хотя в целом площадь таёжного пояса Западного Саяна за последние полвека осталась практически прежней, произошло очевидное изменение соотношения условно коренных и вторичных лесов. По этой причине современное состояние ландшафтной структуры рассматриваемых водосборов нельзя считать адекватно отражающим условия формирования стока полувековой давности.

На основе выявленных ранее траекторий восстановительных сукцессий горных лесных экосистем [3] была составлена ретроспективная карта структуры стокоформирующих комплексов ключевого участка для периода моделирования (рис.1). В настоящее время значительная доля темнохвойных черневых, а также кедровых и кедрово-пихтовых кустарничково-зеленомошных лесов (СФК-9) замещена производными мелколиственными и хвойно-мелколиственными разнотравными лесами (СФК-6), представляющими собой различные стадии послерубочных и постпирогенных сукцессий и различающимися по продолжительности, проективному покрытию ярусов растительности и соотношению мелколиственных и хвойных пород в зависимости от характера исходного леса, а также интенсивности воздействия.

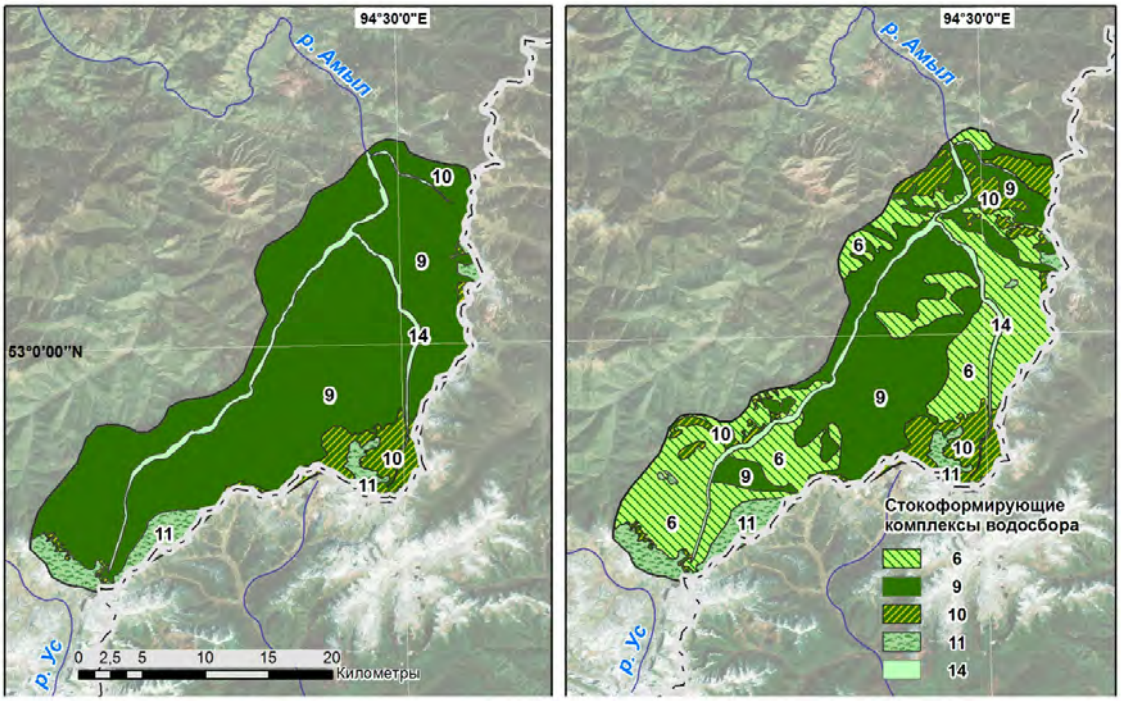


Рис. 1. Пример трансформации структуры таёжного пояса Западного Саяна за последние полвека (фрагмент, верхнее течение р. Амыл): слева – реконструкция, справа – современное состояние . Цифрами обозначены СФК: 6 – мелколиственно-хвойные леса на горных склонах; 9 – темнохвойные леса на горных склонах; 10 – редкостойные темнохвойные леса на горных склонах; 11 – среднегорные луга (иногда тундры); 14 – долинные мелколиственные и хвойные леса.

Именно в первые годы после рубок наблюдаются самые резкие колебания значений таких параметров, как затененность, емкость перехвата осадков кронами и др. (табл. 1), однако ввиду скоротечности начальной стадии восстановительных сукцессий (высокотравные закустаренные луга, которые по набору параметров наиболее близки СФК-11), как правило, картографически она не отображается. Обычно через 15-20 лет происходит смыкание крон молодых мелколиственных деревьев, появление подроста пихты, угнетение светолюбивых видов высокотравья и постепенное формирование СФК-6.

При моделировании стока с учетом изменения соотношения коренных и производных лесов сходимость наблюденных и расчетных гидрографов повысилась только на 5 %, что может быть связано с недолговечностью начальной стадии восстановления, в наибольшей степени определяющей резкие колебания расходной части водного баланса водосборов. Это хорошо коррелирует с данными [1], согласно которым в первые годы после рубок до 60 % от суммы атмосферных осадков переходит в сток. Суммарная величина стока приближается к исходным характерным значениям коренных насаждений не ранее, чем через 10 лет после рубок. В целом роль вторичных лиственных лесов как регуляторов стока значительно уступает коренным хвойным.

Таблица 1.

Параметры почвенно-растительного покрова стокоформирующих комплексов (фрагмент)

Параметры	**Последовательность восстановления кедрово-пихтовых лесов на среднекрутых склонах, перекрытых супесчаными отложениями различной мощности, после рубок**		
	СФК-9 темнохвойные леса на горных склонах	**СФК-11** среднегорные луга	**СФК-6** мелколиственно-хвойные леса на горных склонах
Затененность, б/р min / max	0.35 / 0.6	0 / 0.05	0.1 / 0.4
Емкость перехвата, мм min / max	1 / 5	1 / 2.5	1 / 4.6
Альбедо, б/р min / max	0.05 / 0.15	0.15 / 0.25	0.05 / 0.38

Таким образом, целесообразность учета динамических особенностей пространственно-временной структуры растительного покрова водосборных бассейнов в условиях слабой обеспеченности инструментальными данными, обоснована сходимостью модельных расчетов. Хорошее совпадение при моделировании максимальных расходов воды имеет несомненную практическую значимость при расчетах и прогнозах опасных гидрологических явлений.

Кроме того, применение ландшафтно-динамического подхода дает возможность оценивать изменение устойчивости лесных экосистем, в частности, прогнозировать изменение класса их пожароопасности (конечно, с учетом изменения климата), повысить эффективность оценки активизации опасных геоморфологических процессов, научно обосновать допустимые объемы лесозаготовок для конкретного водосбора и разрабатывать рекомендации для эффективных лесовосстановительных работ и пр.

Работа выполнена при финансовой поддержке Русского географического общества (проект № 18.63.99.2017)

Литература

1. Буренина Т.А., Овчинникова Н.Ф., Федотова Е.В. Изменение структуры водного баланса на вырубках черневой тайги Западного Саяна // География и природные ресурсы. 2011. № 1. С. 92-100.

2. Виноградов Ю.Б., Виноградова Т.А. Математическое моделирование в гидрологии: учеб. Пособие для студ. учреждений высш. проф. Образования. М.: Издательский центр “Академия”, 2010. 304 с.

3. Гаврилкина С.А., Зелепукина Е.С. Основные направления и причины изменения ландшафтов Западного Саяна // В сборнике: Landscape Dimensions of Sustainable Development: Science - Planning – Governance Proceeding of international conference. Тбилиси. 2017. С. 193-199

4. Коновалова М.Е. Восстановительная динамика леса на сплошных вырубках горных кедровников Южной Сибири // Лесоведение, 2015, № 4, с. 267-274

5. Пряхина Г.В., Зелепукина Е.С., Журавлёв С.А., Амбурцева Н.И., Чистяков К.В. Ландшафтно-гидрологическая структура водосбора реки Амыл и ее учет при моделировании формирования речного стока // География и природные ресурсы. 2014. № 4. С. 131–137.

6. Nash J.Ea, and Sutcliffe J. V. River flow forecasting through conceptual models part I—A discussion of principles // Journal of hydrology, 1970, no 10.3, p. 282-290

А.С. Горбунов, О.П. Быковская
Воронежский государственный университет
Воронеж, Россия
gorbunov.ol@mail.ru

СТРУКТУРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСОТНО-ЛАНДШАФТНЫХ КОМПЛЕКСОВ СРЕДНЕРУССКОЙ ЛЕСОСТЕПИ

A.S. Gorbunov, O.P. Bykovskaya
Voronezh State University
Voronezh, Russia

STRUCTURAL ORGANIZATION OF ALTITUDINAL LANDSCAPE COMPLEXES OF CENTRAL RUSSIAN FOREST-STEPPE ZONE

The vertical differentiation of plane landscapes, the universal feature of qualitative geosystem changes which are determined by the relief morphometry, mainly absolute and relative altitudes are considered. Changes in landscape of plains are intrazonal, but they are reflected in the structural organization of geosystems, the nature and intensity of the landscape-forming processes, the specificity of the landscape pattern. The features of vertical differentiation of landscapes are analyzed at the level of the components of nature (geological structure, relief, climatic and hydrological parameters, soils and vegetation), landscape-forming processes (erosion, karst, suffusion, landslides), different categories of geosystems (forest, steppe, meadow, marsh, field), structure of types of landscapes, the stages of formation of the relief and landscapes, and the specificity of the landscape patterns. On these bases, the landscape altitude complex is suggested as a special category, which defines a paradynamic system of landscapes interrelated by a general direction of the physico-geographical process. Quite wide elevation changes in the south of the Russian plane determined the vertical differentiation of landscapes of different taxons (district, landtypeassotiation, landtype, site). In turn, this provided the reason for devising altitudinal complexes taxonomy, which includes five units: altitudinal step – variant – level – layer.

К постановке задач изучения вертикальной дифференциации ландшафтов равнинных территорий. Проблема вертикальной дифференциации равнинных ландшафтов длительное время привлекает к себе внимание многих исследователей [1, 2,4, 5, 8]. Однако, несмотря на актуальность, она по-прежнему остается слабоизученным звеном ландшафтной географии. Объясняется это как довольно сложным характером проявления такого рода дифференциации геосистем, так и недостаточной разработанностью методологических основ ее изучения. В частности, до сих пор нет ясного представления о соотношении зонального, азонального и провинциального в пределах равнин. С другой стороны недостаточно обоснованы определяющие факторы вертикальной дифференциации геосистем. В одном случае – это рельеф, в другом парагенетические связи, в третьем – качественное состояние вещества, образующего ландшафтную сферу [4].

Все это предопределило необходимость анализа и решения проблемы вертикальной дифференциации равнин с системной концепции парадинамических комплексов. В качестве объекта исследований была избрана территория мелового юга Среднерусской возвышенности и сделана попытка обосновать существование в природе своеобразных зонально-азонально-высотно единых комплексов, выполнить их классификацию и проанализировать возможности индикации даннойкатегории ландшафтов. При решении поставленных задач авторы руководствовались нижеприведенными положениями.

1. Вертикальная дифференциация ландшафтов равнинных территорий – универсальное свойство качественного изменения геосистем в зависимости от различий рельефа.Она находит достаточно яркое отражение в структуре и динамике геосистем и, таким образом, выступает в качестве индикатора трансформации зональных ландшафтов.
2. Основная причина вертикальной дифференциации ландшафтов, изменение интенсивности вертикальных вещественно-энергетических потоков в ландшафтной сфере, в первую очередь гравитационной энергии.
3. Высота местности формирует важные инвариантные свойства структуры ландшафта[7] и тем сам определяет направленность ландшафтообразующего процесса.
4. Образующиеся в процессе вертикальной трансформации рельефа *высотно-ландшафтные комплексы (ВЛК) представляют собой своеобразные парадинамические системы ландшафтов, сформировавшихсявследствие совместного проявления двухосновных направлений физико-географического процесса: горизонтального и вертикального.*
5. Высотно-ландшафтные комплексы находят достаточно яркое отражение в ландшафтной текстуре [3], особенно в рисунке типов местности, различия в котором прослеживаются на всех уровнях вертикальной дифференциации ландшафтов.

Основные классификационные категории высотно-ландшафтных комплексовравнинных территорий имеют следующее соподчинение: ступень – вариант – уровень – ярус (рис. 1).

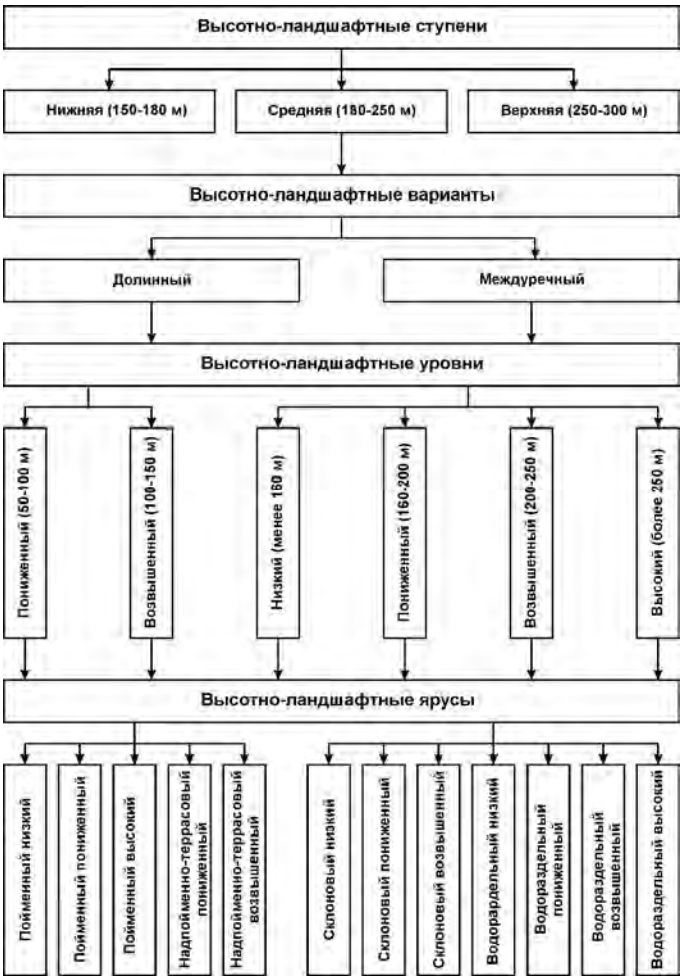


Рис. 1. Классификация высотно-ландшафтных комплексов равнинных территорий.

Классификация выполнена на основе учета высотного положения, возраста, генезиса, литолого-геоморфологического строения, особенностей ландшафтогенеза, характера динамических взаимосвязей, направленности развития и общности структуры геосистем.

Высотно-ландшафтные ступени представляют собой внутризональные парадинамические ландшафтные системы регионального уровня, обособившиеся в результате изменения абсолютных высот. Им присущи общие черты высотного положения, генетического единства, возраста, структуры ландшафтов, относительной однородности литогенной основы, интенсивности неотектонических движений и ландшафтогенеза. В соответствии с воззрениями Ф.Н.Милькова в пределах лесостепной зоны Русской равнины сформировалось три высотно-ландшафтных ступени: верхняя (250-300 м), средняя (150-250 м) и нижняя (до 150 м) [4].

Высотно-ландшафтные варианты представляют собой парадинамические системы ландшафтных комплексов с только им присущим относительным высотным местоположением, своеобразием потоков вещества и энергии и набором ландшафтообразующих процессов. Они предусматривают деление ландшафтов на междуречные и долинные. В данном случае к междуречным ландшафтам мы относим водораздельное пространство и генетически связанные с ним склоны эрозионной сети, к долинным – пойменные и надпойменно-террасовые геосистемы.

Высотно-ландшафтные уровни предстают в виде территориально разрозненных парадинамических систем ландшафтных участков (микрорайонов), объединенных общностью абсолютных высот, геолого-геоморфологического строения, глубины залегания подземных вод, относительной однородности почвенно-растительного покрова, микроклимата, направленности ландшафтообразующих процессов, своеобразия проявления динамики и ландшафтоформирующих потоков вещества. Главной отличительной особенностью микрорайонов является их приуроченность к неотектоническим структурам 3-го порядка, одинаковое на всем протяжении геологическое и тектоническое строение, а также один тип рельефа [2].

Высотно-ландшафтные ярусы – парадинамические системы урочищ, реже местностей,имеющих одинаковые гипсометрические отметки, один тип местоположения, свойственную им литогенную основу и инвариантность. На меловом юге Среднерусской возвышенности прослеживается одиннадцать высотно-ландшафтных ярусов.

Вертикальная дифференциация ландшафтов и ландшафтно-типологическое картографирование. Высотные различия равнинных ландшафтов находят свое отражение и в содержании традиционных ландшафтных карт, в частности в подразделении типов местности, на высотные геоморфологические варианты. Всего в пределах

региона выделяется 7 основных типов местности. *Плакорный тип* соответствует достаточно дренированным возвышенно-равнинным участкам без признаков эрозии, крутизной до 3º, с глубиной залегания грунтовых вод более 5 м. В рельефе он представлен плоскими, наклонными, пологоволнистыми междуречьями, для которых характерны зональные почвы, формирующиеся на покровных лессовидных суглинках. *Водораздельно-зандровый тип* связан с флювиогляциальными песчаными отложениями максимального на Русской равнине Донского оледенения, имеет повышенную облесенность и бугристо-котловинный рельеф. *Междуречно-недренированный тип* распространен по наиболее плоским, почти незатронутым овражно-балочным расчленением междуречьям. Замедленный дренаж, близкое залегание к поверхности (3-5 м) грунтовых вод, формируют здесь лугово-черноземные почвы, сменяющиеся по западинам луговыми солонцами и солодями. *Останцово-водораздельный тип* формируется при участии песчано-глинистых отложений палеогена, включающих прослойки плотного песчаника, более устойчивого к денудационным процессам. В результате водораздел приобретает вид неровной поверхности, где сеть ложбин перемежается эрозионными останцами. *По значениям абсолютных высот водораздельные типы местности разделены на высотные варианты: возвышенный (более 200 м), пониженный (200-160 м) и низменный (менее 160 м).*

Склоновый тип местности включает поверхности крутизной свыше 3°, главным образом овражно-балочную сеть и склоны речных долин. Для ландшафтов характерны выходы коренных пород на поверхность, значительная расчлененность рельефа, повышенная эродированность почв, разреженный растительный покров. В основу обособления вариантов положены местные перепады высот, по величине которых выделяют склоновые ландшафты с глубоковрезанной (более 30 м), со средневрезанной (10-30 м) и со слабоврезанной эрозионной сетью (менее 10 м). *Надпойменно-террасовый тип* сформировался пределах песчаных левобережий рек, в структуре которых выделяется два высотно-геоморфологический варианта: низкий, включающий первую и вторую террасы и высокий, соответствующий третьей. *Пойменный тип местности* охватывает заливаемые в половодья днища речных долин, имеющих самые низкие гипсометрические отметки. В основе дифференциации типа местности лежит высота поверхности над урезом воды в реке. На основании этого показателя можно выделить три высотно-геоморфологических варианта: низкий (высота над урезом воды менее 4 м), пониженный (4-8 м), высокий (более 8 м) (рис. 2).

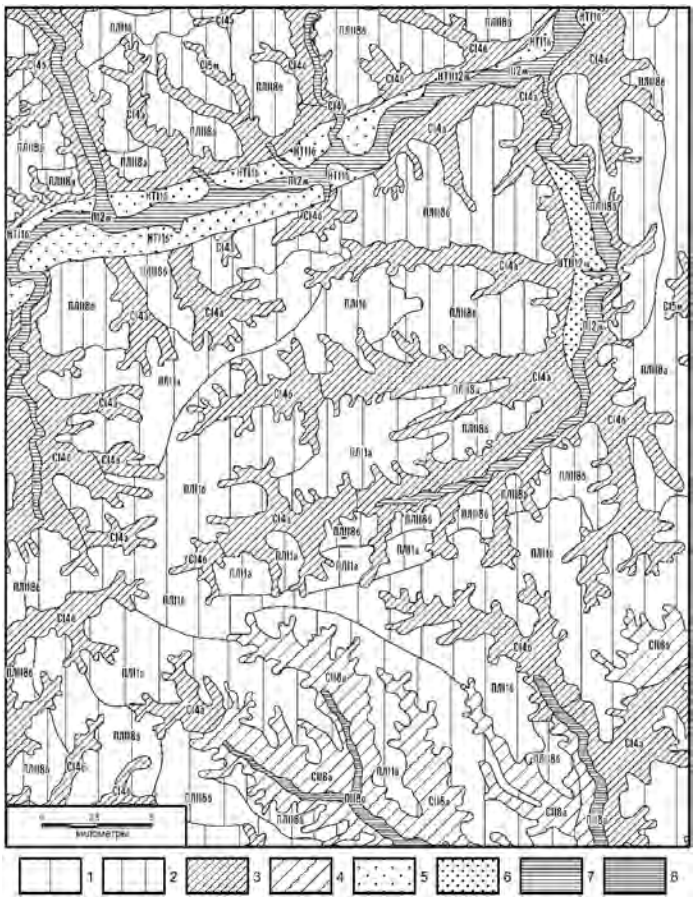


Рис. 3. Варианты типов местности Среднерусской возвышенности (фрагмент карты)[6]. Условные обозначения: 1 – возвышенные плакорные местности: 2 – пониженные плакорные местности: 3 –склоновые местности с глубоковрезанной эрозионной сетью: 4 – склоновые местности со средневрезанной эрозионной сетью: 5 – высокие надпойменно-террасовые местности: 6 – низкие надпойменно-террасовые местности; 7 – высокие пойменные местности: 8 – пониженные пойменные местности: ПЛI1а, СI1а… – индексы местностей.

Литература

1. Белосельская Г.А. Основные вопросы вертикальной дифференциации ландшафтов центральной лесостепи // Вопросы ландшафтной географии. Воронеж, 1969. – С. 16–24.
2. Бережной А.В., Горбунов А.С., Бережная Т.В. Вертикальная дифференциация ландшафтов Среднерусской лесостепи. Воронеж: Научная книга, 2009. 274 с.
3. Викторов А.С. Основные проблемы математической морфологии ландшафта. Москва: Наука, 2006. 255 с.
4. Мильков Ф.Н. О явлении вертикальной дифференциации ландшафтов на Русской равнине // Вопросы географии. 1947. №3. С. 35–41.
5. Михно В.Б., Горбунов А.С. Высотно-ландшафтные комплексы мелового юга Среднерусской возвышенности // Вестник Воронежского госуниверситета. Серия География и геоэкология. 2001. С. 16–24.
6. Михно В.Б. Современная структурно-функциональная организация ландшафтов Центрального Черноземья // Региональные ландшафтные исследования. 2016. Вып. 1. С. 6–13,
7. Хорошев А.В. Проблемы изучения полиструктурности ландшафта // Ландшафтный сборник (Развитие идей Н.А. Солнцева в современном ландшафтоведении). Москва-Смоленск, 2013. С. 170–195.
8. Gorbunov A.S., Bykovskaya O.P. Issues on optimizing the ecological situation and vertical differentiation of landscapes of the forest-steppe zone of the Chalk south of Central Russian upland // Arid ecosystems. 2012. 2(2). pp. 91–97.

В.О. Долгова
ФГБУ «Центральный научно-исследовательский и проектный институт Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации»
Москва, Россия
Dingo93@mail.ru

ФОРМИРОВАНИЕ КУЛЬТУРНОГО ЛАНДШАФТА В ПРОЦЕССЕ ЭВОЛЮЦИИ

Victoria Dolgova
FSBE "Central scientific-research and design Institute of the Ministry of construction and housing and communal economy of Russia"
Moscow, Russia
Dingo93@mail.ru

FORMATION OF CULTURAL LANDSCAPE IN THE PROCESS OF EVOLUTION

The issues of the formation and development of the cultural landscape in historical terms in connection with the natural landscape are considered, starting from the initial agricultural activity of a person with arrangement of places of residence and protection from attacks on rivers and other features of the relief until subsequent times of development of adjacent territories. Allocated a certain pattern of development of cultural landscapes. The oldest cultivated by mankind landscapes never fall from the area of human attention and further development, and are always involved, as have a number of advantages, not coincidentally marked the first settlers. This fact explains the stability of the developed areas of ancient landscapes in the modern structure. On the other hand, sites of the most ancient landscapes due to the constant exposure to human activities of the most modified and in them to the greatest extent transformed the natural components and most violated the natural processes of self-regulation.

Over time, the technology, conditions, scope and means of transforming the natural environment towards the disturbance of the systems of natural self-regulation of soil, water and the atmosphere changed, which leads to the disappearance of the animal world and the deterioration of the ecology of the living space. Progressive development of the settlement structure, growth and consolidation of cities raises the problem of the formation of the urban cultural landscape. The city is a living space large group of people, and cultural landscape of the urban environment should include the principles of reasonableness, convenience, and beauty to create comfortable conditions in places of residence. Cultural landscape as habitat becomes socially marked and constructed phenomenon by integrating social realities in the physical world. Cultural landscape as social space. To some extent, these processes are hampered by cultural landscapes aimed at greater participation in urban and village construction of forest vegetation, clean water sources and atmospheric reserves. The agricultural and industrial infrastructure of less harmful production should be improved. Density of urban development and settlements should be commensurate with the natural environment.

С древности процесс освоения территорий находился в прямой зависимости от сельскохозяйственной деятельности человека. Первые преобразования естественного природного ландшафта происходили от нужд человечества при обустройстве мест проживания и защиты от нападений. Это селитебные ландшафты первых поселений. Первичное освоение территорий происходило по рекам и в качестве укреплений использовались не только естественные особенности рельефа, но человек старался их усилить в оборонительных целях, создавая насыпные валы и углубляя или расширяя русла водотоков. В сочетании с селитебными преобразованиями ландшафта происходило земледельческое освоение территорий для потребностей населения в продуктах питания. При примитивных знаниях и способах обработки земельных угодий, выбирались наиболее плодородные и легкие для

ведения сельскохозяйственной деятельности почвы. Таким образом, существовала прямая взаимосвязь мест проживания с земледельческой деятельностью. Учитывая эту взаимосвязь можно сделать вывод о том, что наиболее древними преобразованными ландшафтами являются прибрежные линии с участками наиболее плодородных почв и существовании прямой зависимости мест проживания от почвенных условий территорий.

Можно выделить определенную закономерность развития культурных ландшафтов. Наиболее древне освоенные человечеством ландшафты никогда не выпадают из зоны человеческого внимания и дальнейшего освоения территорий, а остаются всегда задействованными, поскольку обладают целым рядом преимуществ, не случайно отмеченных первыми поселенцами. Это обстоятельство объясняет устойчивость древне освоенных участков ландшафтов в современной структуре.

С другой стороны, участки наиболее древних ландшафтов, вследствие постоянного воздействия на них человеческой деятельности наиболее видоизменены и в них в наибольшей степени преобразованы естественные природные компоненты и наиболее нарушены естественные природные процессы саморегуляции. Например, Мещевское ополье, как и множество других ополий, является наиболее древним освоенным ландшафтом, чему способствовали благоприятные свойства рельефа, и наличие более плодородных серых лесных почв по сравнению с преобладающими подзолистыми почвами в центральной части России. Подобное длительное воздействие человека и интенсивное ведение сельскохозяйственной деятельности привели к полной утрате и видоизменению естественных природных условий и процессов на таких территориях. Ухудшилось и причем значительно, естественное плодородие почв. Практически полная утрата лесов способствует бурному развитию эрозионных процессов, ведет к обмелению рек и исчезновению животного мира на таких территориях.

Вследствие продолжительного воздействия и потребительского характера такого воздействия, из-за потери естественных природных составляющих ландшафт становится все более однообразным и примитивным, незащищенным и скудным, обреченным на деградацию, что приводит к экологическим кризисам, вызванным изменением природного фона в неблагоприятную по отношению к формируемому ландшафту сторону [1]. Можно сделать вывод, что наиболее древние ландшафты являются наименее устойчивыми. Взаимосвязь природных компонентов и интенсивность антропогенного воздействия должны быть заложены в основу критериев, определяющих устойчивость ландшафта.

Следующий период освоения территорий происходил при смене кочевого образа жизни человеческого общества и переходу к оседлому образу жизни. Мозаичная структура ландшафта при чередовании участков естественного природного ландшафта с участками в разной степени и интенсивности воздействия человека сменились наличием более освоенных центров и расширением вокруг них производственных площадей. Укрупнение территорий воздействия человека на естественную природную среду приводит к появлению крупных городов и поселений, увеличению площади аграрных ландшафтов. Происходит развитие целенаправленно созданных ландшафтов и ландшафтов, стихийно сформированных в результате общественно-политических событий человеческого сообщества, как, например, ландшафтные территории военных сражений. Данная эпоха характеризуется появлением большого разнообразия форм ландшафтной структуры. Появление сухопутных торговых путей повлияло на пространственную конфигурацию ландшафтов. Селитебные места обрастают значительными по площади аграрными угодьями, с ними соседствуют луга для выпаса скота и покосов и все это связано линиями дорожного сообщения и ландшафтами придорожного освоения территорий.

С принятием православия получает развитие сакральный ландшафт, культурный ландшафт территорий храмов и монастырей. Ландшафтно-архитектурный образ православных соборов и монастырей сложился на основе того, что подавляющее большинство их были не отгорожены от природного ландшафта, не страдали европейским гигантизмом размеров, а напротив, сливались с местностью, даже в городской черте застройки. Часто они строились с учетом открывающегося вида на большую воду или на просторы русской природы. Близость водной стихии, ориентация храмов на реку, озеро являются типично русской чертой ландшафта близ храма, монастыря [2].

Дальнейшее развитие человеческого общества оказывает наибольшее воздействие на ландшафт. Увеличение численности населения приводит к увеличению границ освоенных ландшафтов. Интенсивность хозяйственной деятельности приводит к увеличению доли аграрных ландшафтов и объединению в одном контуре поля нескольких участков пашни с резко различными почвенными условиями. Период середины – конца XIX века характеризуется появлением максимального за всю историю центральной России числа населенных пунктов и наименьшими показателями лесистости территорий вследствие сведения лесов для хозяйственной деятельности, строительства, отопления, развития флота, торговли и других нужд. Навсегда утрачиваются реликтовые рощи. Вместе с тем происходит появление специфических культурных ландшафтов, целенаправленно созданных человеком. В них проявляется осознание взаимосвязи и необходимость природных элементов, как для создания комфортной обстановки, так и эстетического восприятия ландшафта. Это создание усадебных парковых территорий дворянских гнезд. В своем развитии данная форма ландшафта подчинена замыслу и творчеству создателя. Объекты ландшафтной архитектуры рукотворны, планировка и виды садово-парковых растений подбираются человеком, но в самой идее выражается культурная эстетизация природных свойств территории. Целенаправленно созданные ландшафты парковых зон представляют наибольший интерес в культурологическом аспекте [3].

Зарождение и формирование самой концепции культурного ландшафта во многом обязано садово-парковой культуре преобразованных человеком ландшафтов. Представление о культурном ландшафте во многом зависит от степени признания роли культуры в формировании ландшафта. В результате сложился классический подход к

определению культурного ландшафта как «хорошего» антропогенного ландшафта, измененного человеком по определенной программе и обладающего высокими эстетическими и функциональными качествами.

Прогрессивное развитие поселенческой структуры, рост и укрупнение городов обусловливает возникновение проблемы формирования городского культурного ландшафта. Город - это жизненное пространство большой группы людей, и культурный ландшафт городской среды должен включать в себя принципы разумности, удобства и красоты для создания комфортных условий в местах проживания. Культурный ландшафт как среда обитания становится социально обозначенным и сконструированным явлением посредством занесения социальных реальностей в физический мир. Культурный ландшафт выступает как социальное пространство [4].

Городское строительство является длительным по времени и чрезвычайно сложным технологическим процессом. Городские объекты далеко не равнозначны. Часть их представляет собой выдающиеся архитектурные ансамбли и яркие образцы исторической застройки, а некоторая часть — именно городские ландшафты [5]. О том, что исторические районы городов следует рассматривать как тип культурных ландшафтов, упоминается в Декларации Американского Национального Комитета ICOMOS, принятой в 1996 году в Сан-Антонио.

Среда человеческого поселения представляет специфический вид среды, где имеется наивысшая степень концентрации антропогенных элементов, поэтому процессы взаимодействия человека и его окружения проявляются здесь в наиболее острой форме. Рост города сопровождается сокращением количества чистого воздуха, воды, зеленого пространства и тишины. Степень и концентрация загрязнения воздуха, почв и воды взаимообусловлены. Природные экосистемы способны противостоять неблагоприятным воздействиям, они восстанавливают свою функциональную структуру, но эти их свойства имеют предел. В условиях, когда, воздействующие факторы превышают самовосстановительные возможности экосистемы, она разрушается, а составляющие ее организмы или погибают или мигрируют [6].

Сокращение площадей под зеленые насаждения в городах приводит к повышению уровня грунтовых вод и неспособности ливневой канализации отводить увеличивающийся объем дождевых и талых вод. Урбанизация и загрязнение атмосферы меняют метеорологические условия. Возникло типично городское явление, как «парниковый эффект». Резкое увеличение теплового излучения происходит в районах, где растительность занимает менее 25 – 30%. Практически все виды транспорта, концентрация которого достаточно высока в городах, являются источником загрязнения атмосферы веществами токсического и канцерогенного действий.

Самое простое и действенное средство оздоровления современной экологии города – развитие оптимально сформированной системы зеленых насаждений. Поэтому необходимо сохранять существующие в городе взрослые деревья и наряду с этим проводить работы по увеличению площадей зеленых насаждений.

При интенсивных технологиях ведения сельского хозяйства в советский период и до настоящего времени производилось укрупнения полей, что позволяло эффективнее использовать технику и топливо. Распахивались защитные лесополосы, распахивались поймы, заваливались мусором и засыпались овраги, поля по размеру и форме не были вписаны в ландшафт. Разнообразие, смесь и взаимопроникновение разных ландшафтов и угодий не допускались. Эти действия привели к деградации почвенного покрова на землях сельскохозяйственного назначения, землях культурного аграрного ландшафта. Происходит снижение плодородия почвенного покрова за счет выноса питательных веществ с урожаем, и в результате вымывания плодородных частиц почвы при увеличении эрозионных процессов.

В настоящее время произошел резкий спад сельскохозяйственного производства, и бывшие поля зарастают сорной растительностью. Мы получаем значительные по площади участки формаций дичающего культурного ландшафта. На протяжении последних веков лес и пашня в Центральной России неоднократно менялись местами. Ценные леса здесь большей частью давно вырублены и заменились чахлыми, хотя и густыми преимущественно лиственными зарослями, а поля зарастают кустарником и деревьями. Поля зарастают лесом не случайно, а по приоритетным для деревьев каналам-направлениям, расселяются в соответствии с рельефом поля, видовым составом окрестных лесов и общими закономерностями *сукцессии* (последовательной смены доминирующей растительности). Так как окрестные леса сами обладают малоценными древесными породами, то и поля зарастают ими же.

Культурный ландшафт формируется взаимодействием людей с окружающей природной средой. Дичающие культурные пашни зарастают самопроизвольно без культурного влияния человека, как зарастают бурьяном бывшие парковые зоны дворянских усадеб и места исчезающих деревень. В итоге этих недальновидных, без участия культурной деятельности человека преобразований ландшафт значительных территорий теряет значение культурного. Что тогда более предпочтительно, культурный ландшафт или «одичавший»? Данные противоречия затрагивают вопросы уничтожения многих древних элементов, утрату культурно-исторического наследия. Между тем, особое внимание, уделяемое культуре окружающей среды, считается важнейшей составляющей социальной жизни.

Культурный ландшафт - это сложное историческое образование. Изучение эволюции развития культурного ландшафта чрезвычайно актуально в наше время. Немаловажно изучение культурного ландшафта как в городской среде при взаимодействии культурного ландшафта с процессами урбанизации, так и сельской местности при взаимодействии с природной средой.

В естественно развившихся ландшафтах природные процессы в результате длительных, целенаправленных воздействий человека претерпевают определенные изменения. При адаптации природных компонентов ландшафта к этим изменениям формируются ландшафтные комплексы, в которых сложным образом переплетаются процессы природной эволюции и целенаправленной человеческой деятельности. К ним относятся многие сельские, в том числе

и мелиорированные ландшафты, исторические индустриальные ландшафты. Они чаще всего формируются благодаря аборигенным культурам, находящимся в абсолютной гармонии с окружающей их природой.

Литература

1. Глазычев В.Л. Социально-экологическая интерпретация городской среды. М.: Наука, 1984, С. 19.
2. Михальчик Л.С. Ландшафт территорий христианских храмов и монастырские сады – дизайнерский продукт или проекция православной ментальности. Электронный ресурс. Режим доступа: http://www.rusbotanik.ru/articles/landshaft-territorij-hristianskih-hramov-i (дата обращения 05.03.2018).
3. Смолицкая Т.А., Король Т.О., Голубева Е.И. Городской культурный ландшафт: традиции и современные тенденции развития; под ред. Т.А. Смолицкой. Москва : Кн. дом "ЛИБРОКОМ".2012, С. 15.
4. Калуцков В.Н. Культурный ландшафт: вопросы теории и методо-логии исследования. М.- Смоленск: Семинар «Культурный ландшафт»: второй тематический выпуск докладов. 2003. М.Е. Кулешова. Систематика культурных ландшафтов. М.: Институт Наследия; СПб.:, 2004. С. 8.
5. Культурный ландшафт как объект наследия. Под ред. Ю. А. Веденина, М. Е. Кулешовой. М.: Институт Наследия; СПб.: Дмитрий Буланин, 2004.
6. Горохов В.А. Зеленая природа города: Учеб. пособие для вузов. Изд. 2-е, доп и перер. - М.: Архитектура-С, 2005, С. 14.

Е.В. Кюль
ФГБНУ «Федеральный научный центр «Кабардино-Балкарский научный центр Российской академии наук», Центр географических исследований
Нальчик; Кабардино-Балкарская Республика. Росссия
elenakyul@ mail.ru.

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОЦЕНКИ ВЛИЯНИЯ ОПАСНЫХ ПРИРОДНЫХ ПРОЦЕССОВ НА ГОРНЫЕ ЛАНДШАФТЫ

E. W. Kyul
FSBSI«Federal scientific center «Kabardino- Balkar scientific centre of the Russian Academy of Sciences» Centre for geographical studies
Nalchik; Kabardino- Balkar Republic, Russia
elenakyul@ mail.ru.

METHODOLOGICAL BASES OF ASSESSMENT OF THE IMPACT OF DANGEROUS NATURAL PROCESSES IN MOUNTAIN LANDSCAPES

Some theoretical and methodological aspects of evaluation are considered in the article. The system of evaluation principles is proposed by the author . The basic principle of research is the transition from general to specific .The evaluation identifies levels: from interregional to local. The general principles of the assessment make it possible to identify the priority areas of research. Special principles make it possible to study in detail the subject of research in the course of solving basic problems. Evaluation takes place in 4 stages according to the number of stages of the dangerous process. The system of selection of objects and objects, as well as methods of research is multilevel. The object, subject and method of research is selected for each stage separately, based on the tasks assigned. Geoecological assessment is carried out in different levels and complex. The system of geographic and socioeconomic objects is formed at each level of assessment. A competent choice of goals, objectives, object and subject of research, as well as methods, will allow obtaining reliable results atat all stages of evaluation.

Введение. Горные ландшафты в отличие от равнинных отличаются широким развитием склоновых процессов , которые выступают здесь как один из значительных компонентов ландшафта. При этом *актуальной и приоритетной задачей* становится геоэкологическая оценка влияния опасных природных процессов (ОПП) на ландшафты территорий. О*бъектом исследований* при этом является горный ландшафт. *Основные методы*: картографирование и районирование ОПП. Здесь развивается ранее предложенный автором в ряде работ [3-6] т.н. геоэкологический подход: оценивается во взаимосвязи как географическая (ОПП), так и экологическая (освоенность) составляющая геосистемы.

Некоторые аспекты методологии оценки на предварительном этапе исследований. Автором предложена система принципов решения проблемы исследований (рис.1).

Принципы разбиты на блоки, основной, общие и специальные принципы оценки. Общие принципы такие, как преемственность, территориальность, приоритетность, позволяют выделить приоритетные направления исследований,исходя из поставленных целей и задач. Специальные же принципы такие, как комплексность, стадийность, последовательность и цикличность, дают возможность грамотно выделить предмет исследований и распределить задачи по уровням и этапам оценки.

Первоочередные задачи на каждом этапе оценки. На основании упорядочивания терминологии[1-2,7-10] выделяются этапы оценки по стадиям процесса. На *разных этапах оценки* степень детальности отображения данных (количество показателей по сумме условий и факторов образования ОПП) достигается за счёт увеличения дробности (количества) таксонов. На основе выделенных специальных принципов формируется блок *первоочередных задач по этапам оценки (по стадиям ОПП)*. Оценка подразделена на : 1) предварительный этап, где оценивается современное состояние проблемы исследований по двум составляющим, географической (изученность ОПП) и экологической (освоенность территории). Основные же этапы оценки(4) соответствуют стадиям ОПП:1) формирование благоприятных природно-климатических условий, позволяющих сделать оценку подверженности территории ОПП на основе анализа изученности и хозяйственной деятельности; 2) собственно сход ОПП, характеризующий природную активность ОПП по сумме поражённости территории ОПП и их повторяемости;3)последствия схода ОПП и их влияние на природную среду (природная опасность) и НХО (фактическая опасность), а также трансформация ландшафтов ОПП;4) формирование Системы мер по профилактике, контролю и защите территории от ОПП, позволяющей обеспечить безопасность территории от влияния ОПП. Это *основные задачи*. К основным задачам сформированы *дополнительные*. В основном, это разработка методик по этапам оценки. Для первого этапа методика ландшафтно-геоморфологического районирования природной опасности (на примере лавинной деятельности) апробирована автором в 2004 году для территории КБР[3]. Для определения фактической лавинной опасности предложены балльная шкала оценки по последствиям схода лавин и классификации типов лавинных ландшафтов и противолавинных сооружений.

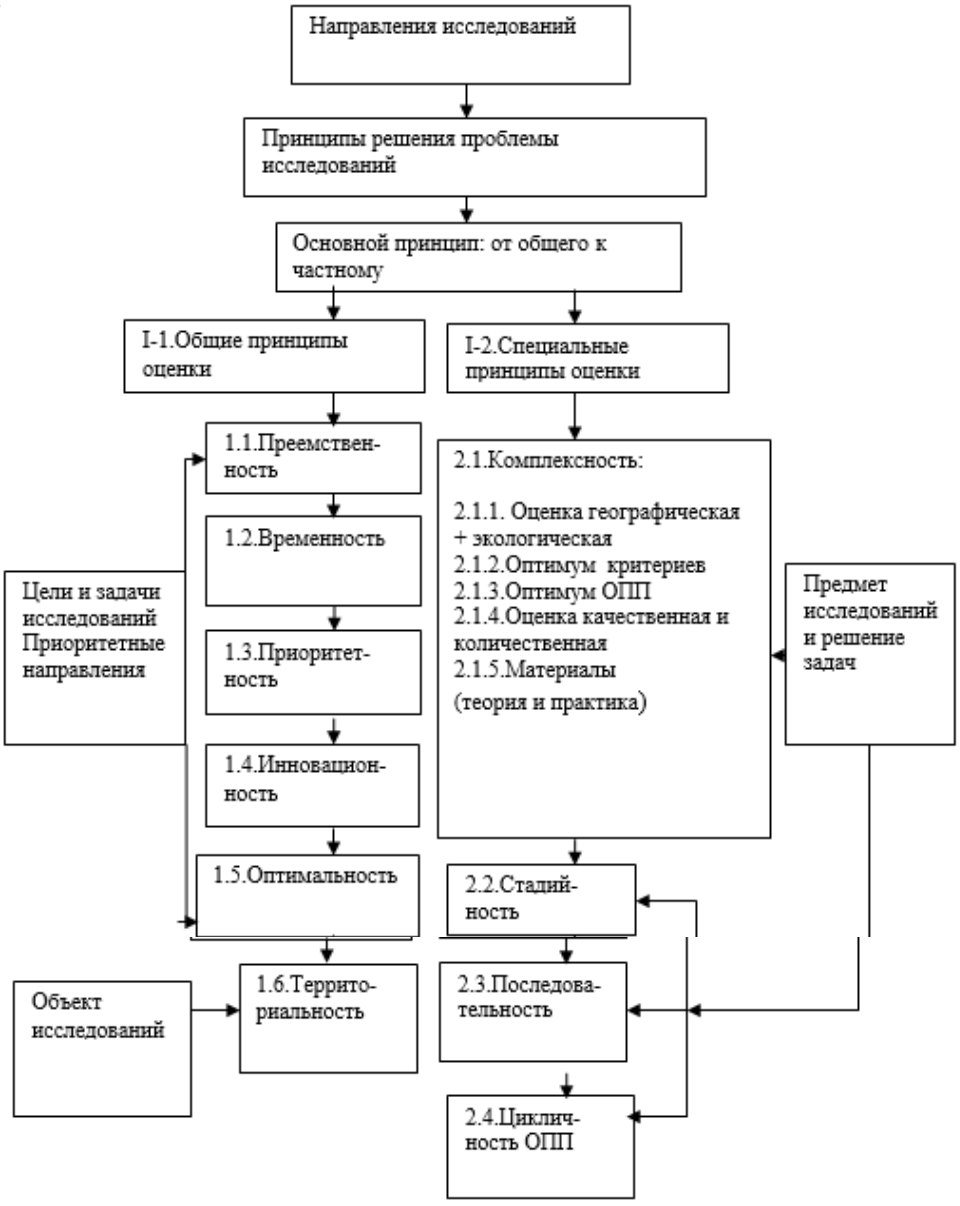


Рис.1. Система принципов для оптимального решения проблемы исследований.

Разработка системы подбора объектов и выбора предмета исследования для решения определенных задач. При этом для оптимального решения проблемы исследований (получение запланированного результата) при выполнении определённой задачи выстраивается многоуровневая *система* подбора объектов и предметов , а также методов исследований (рис.2) .Так как проводится разноуровневая и комплексная геоэкологическая оценка, то соответственно получается система объектов, географических и социально –экономических на каждом уровне оценки.. При этом особенности геоэкологического подхода разноуровневой оценки в том, что формируется ,с одной стороны, система географических,с другой,– социально-экономических объектов исследований.

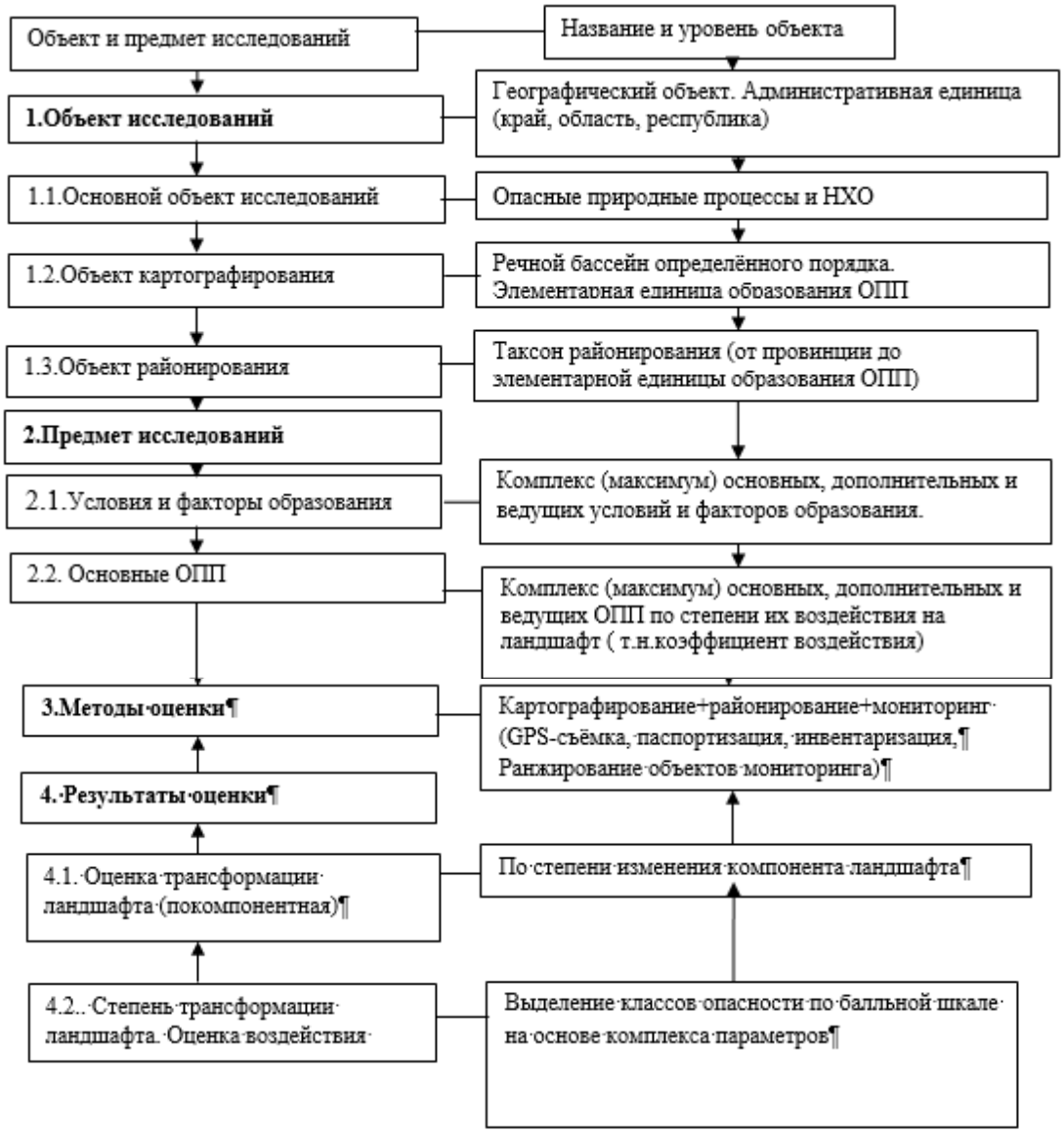


Рис. 2. Система подбора объектов, предмета исследований и методов оценки по проблеме исследований

Критерии выбора объекта исследований. Автором также разработаны общие критерии выбора основного (эталонного) объекта оценки (рис.3).

Основной (эталонный) объект исследований (в данном случае это конкретный географический регион в границах административного субъекта РФ, например, часть территории Кабардино- Балкарской Республики) должен обладать рядом параметров.

Рис. 3.Система критериев выбора эталонного объекта исследований.

Это, в первую очередь, хорошая изученность (наличие материалов по проблеме исследований за длительный период времени), максимальный комплекс типов ОПП и землепользования, представленных на данной территории за счёт разнообразия природно- климатических условий.

Выводы. Можно сделать *вывод*, что предложенное в работе решение проблемы геоэкологической оценки влияния ОПП на горные ландшафты на предварительном этапе при помощи разработанных автором систем принципов оценки, а также подбора объектов, предмета и методов оценки (картографирования и районирования деятельности ОПП) позволяет на следующих этапах оценки грамотно и оптимально решать поставленные задачи для выполнения оставленных целей .Это , в первую очередь, оценка степень воздействия ОПП на природную составляющую исследуемой территории, с учётом её освоенности. Для этого в дальнейшем при комплексной оценке необходимо решить ряд теоретических вопросов: определить критерии для выделения ведущих факторов образования ОПП и ведущего типа ОПП на конкретной территории; разработать ряд классификаций (факторов образования ОПП, НХО, элементарных единиц образования ОПП, типов расселения и землепользования, ландшафтов по устойчивости к деятельности различных ОПП, а также методику геоэкологического мониторинга на основе инвентаризации и паспортизации ОПП.

Как *итог* по результатам такой оценки можно будет провести р*анжирование* территории по основному показателю - степени трансформации ландшафтов природно-хозяйственной деятельностью. Это позволить заложить оптимальную мониторинговую сеть согласно целям и задачам исследования и провести оценку территории по степени пригодности к её безопасному освоению.

Литература

1. Гляциологический словарь / Под ред. член-кор. АН СССР В.М. Котлякова. Л., 1984. 527 с.
2. География лавин / Под ред. С.М. Мягкова и Л.А. Канаева. М.: МГУ, 1992. 331 с.
3. Кюль Е.В. Геоэкологические последствия схода снежных лавин на территории Кабардино-Балкарской Республики. Автореф. дис… канд. геогр. наук. Ростов-на-Дону: Издательство РГУ, 2004. 26 с.
4. Кюль Е.В. Геоэкологическая оценка влияния лавинной деятельности на устойчивое развитие горной территории. В сб.: География: развитие науки и образования. Коллективная монография по материалам Международной научно-практической конференции, посвящённой 70-летию создания ЮНЕСКО.Отв. редакторы: В.П.Соломин, В.В.Румянцев, Д.А.Субетто, Н.В.Ловелиус. С-Пб.: Издательство РГПУ им. Герцена, 2015. С. 300–304.
5. Кюль Е. В., Джаппуев Д.Р.Районирование территории по степени освоенности: социальные и экономические особенности развития. В сб.: 6th Interntional Scientific Conference «Applied Science and technologies in the United States and Europe: common challenges and scientific finding». New York: Издательство CIBINET Publishing, 2014. С. 85–89.
6. Кюль Е.В.Методологические основы оценки влияния снежных лавин на горные ландшафты.В сб.: Физика, химия и механика снега. Сборник докладов III Международного симпозиума. Южно-Сахалинск: Издательство: Полиграфическая компания «Кано»,2017. С. 62–66.

7. Кюль Е. В. Обзор и анализ терминологии по проблеме лавинной безопасности территории // Труды Высокогорного геофизического института. 2003. № 93. С. 114–118.
8. Кюль Е. В. Обзор и анализ терминологии по проблеме лавинной безопасности территории // Труды Высокогорного геофизического института.2004. № 94.С.11–1.
9. Лосев К.С., Божинский А.Н., Гракович В.Ф. Прикладное лавиноведение. // Итоги науки и техники, сер. гляциол. Т.9. М.: ВИНИТИ, 1991. 171 с.
10. Северский И.В., Благовещенский В.П. Оценка лавинной опасности горной территории. Алма-Ата.: Наука, 1983. 219 с.

И.В. Лазарева, Г.Л. Мельникова, С.В. Говоров
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Центральный научно-исследовательский и проектный институт Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации» (ФГБУ ЦНИИП Минстроя России)
Москва, Россия
sgovor-arch@mail.ru

ИДЕИ В.И. ВЕРНАДСКОГО КАК ЯДРО НАУЧНЫХ ПРОГРАММ ОРГАНИЗАЦИИ ЛАНДШАФТНЫХ ЦЕНТРОВ В УСЛОВИЯХ УРБАНИЗАЦИИ

Irina Lazareva, Galina Melnikova, Sergey Govorov
FSBE “Central scientific-research and design Institute of the Ministry jf construction and housing and communal economy of Russia”
Moskow, Russia
sgovor-arch@mail.ru

IDEAS V.I. VERNADSKY AS THE NUCLEUS OF SCIENTIFIC PROGRAMS OF ORGANIZATION OF LANDSCAPE CENTERS UNDER CONDITIONS OF URBANIZATION

Academician V.I. Vernadsky, defining the place and role of man in the world around him, including in landscapes as components of the biosphere, formulated the idea of the power of the mind, which made it possible to formulate the core of scientific programs - about the presence of a great geological force represented by mankind. These processes mutually complement each other, are simultaneously connected both with reasonable activity, and with the science that directs labor.

V.I. Vernadsky considered it of fundamental importance to understand that the term "technosphere" can not be used in place of the term "noosphere". He stressed that it was not "artificial", "man-made", but a person should be the main one in relations with nature. But this process of man's interaction with the world around him changes the man himself at the same time.

However, if real events do not require intense active brain activity, this leads to the prosperity of intellectual primitivism, and, as a consequence, to the degradation of the population, when external media replace their own thinking.

In the era of global urbanization, there is a need for a clear understanding of the correlation of goals, which are determined by the theory of the noosphere, and the processes of nature management. It is the experience of such a comparison that is presented in the author's edition.

Наступило время, когда науки о человеке
и человечестве смыкаются с науками
о природе

В.И. Вернадский

Ноосфера - как новая высшая стадия эволюции биосферы – оказывает глубокое воздействие не только на природные процессы, но и на развитие человеческого общества. Хорошо известна мысль В.И. Вернадского о том, что в биосфере существует великая геологическая, быть может, космическая сила, планетное действие которой обычно не принимается во внимание в представлениях о космосе…Эта сила есть **разум человека, устроенная и организованная воля его** как существа общественного.

Однако эта сила требует к себе не только пристального внимания, но и заботы. В лекции, прочитанной в Симферополе в 1920 г., В.И. Вернадский подчёркивал, что «Едва ли есть сейчас вопрос более ответственный, более глубокий и требующий от нас вдумчивости и творчества, чем широко и глубоко поставленный вопрос о народном образовании. Ведь «вопросы, которые в реальных формах стали перед человечеством, как утверждал В.И. Вернадский, выходят за пределы одного народа – это вопросы вечные [1].

В современных условиях, когда достижения цивилизация всё сильнее, а порой – очень глубоко изменяют окружающий нас мир, когда вокруг человека по замечанию поэта Р. Рождественского: все меньше окружающей природы, всё больше окружающей среды, идеи о ноосфере стали жизненно необходимыми.

Для В.И. Вернадского роль человеческого фактора в изменении окружающего мира была связана как с его разумной деятельностью, так и с наукой, направляющей труд. Наука и труд составляли неразрывное единство, поскольку и наука создана мыслью человека, и труд есть воплощение человеческих мыслей.

Рис. 1 Фото Славяно-греко-латинской Академии (старый дворик) на ул. Никольской [2].

Невольно - как Повестка дня на XXI век - воспринимаются слова В.И. Вернадского, сказанные ещё в 1928 г., что «ход мысли» и «ход техники жизни» нужно рассматривать как два процесса, которые соединяются воедино прикладным знанием» [**3**].

К сожалению, недопонимание сути ноосферных идей В.И. Вернадского, особенно о базисной, основополагающей **роли научного знания** проявляется и в наше время, когда сложные проблемы взаимодействия человека и окружающей его природы пытаются свести к частным вопросам загрязнения природных сред, к решению узких технических задач по предотвращению или ослаблению последствий разного рода нарушений. Как результат укрепления технократических позиций ввели и закрепили термин «техносфера», употребляемый нередко в значении «Окружающая среда».

Однако при всей значимости технических совершенствований и глубины последствий, вызываемых ими в природной среде, В.И. Вернадский никогда не употреблял термин «техносфера», используя лишь термин и понятие «ноосфера» [**4**]. Для него принципиально важно было знание того, что не «искусственное», «техногенное», а именно человек должен строить свои отношения с природой в силу своего научного знания / понимания значимости этих связей.

В процессе взаимодействия человека с окружающей природной средой при изменениях воздействующих на неё технических средств также происходит преобразование и самого человека. Поэтому некорректно, даже признавая достижения в сфере освоения «искусственного интеллекта», использовать понятия «антропосфера» и «техносфера» как синонимы понятия «ноосфера» [5].

В настоящее время взаимодействие человека с природной средой чаще всего рассматривают как процесс природопользования. Развитие общества, его новых искусственных природно-техногенных, урбанизированных и иных структур приводят к различным формам их взаимодействия с окружающим Миром.

Баланс и соотношение пространств, занимаемых естественными, природными и созданными образованиями, будет во многом определять качественное состояние окружающей среды не только в локальном и даже региональном, но и в масштабе всей планеты.

Пространство мира в «естественном состоянии» - это и есть та, данная нам – человечеству aprioi планетная среда, на которой развиваются новые, искусственные образования. Так называемая «Концепция швейцарского сыра» - это образное представление реальной ситуации состояния планеты [6, С. 31].

«Сыр» - это природная оболочка, а «пузырьки» («дырочки») – те искусственные образования, которые возникают в результате жизнедеятельности общества /сообщества.

Если процесс развития нового состояния планеты Земля рассматривать как возникновение («высверливание») новых «дыр», то качество «сыра» будет косвенно отражаться в размерах и количествах «дыр». Идея превращения нашей планеты в гигантское искусственное образование (например, в планетный мегалополис или хотя бы в агломерацию гигантских мегалополисов) приведёт к «расползанию» сплошной «дыры»; в результате «сыр» как таковой перестанет существовать.

Закономерно, что человечеству необходима жизненная среда, которая для него не абстракция, не схоластическое построение, а основа жизни.

Одним из возможных средств преодоления этого противоречия могут быть правила природопользования. В своё время Нильс Бор заметил, что есть вещи настолько сложные, что о них можно говорить лишь шутя, и потому часто шутят, что **нет в мире более практичной вещи, чем хорошая теория.**

Общие теоретические положения о ноосфере, конечно, будут развивать и дальше, и тем успешнее, чем больше они будут апробированы практикой (таблица 1).

Природопользование представляет собою именно такой «практический оселок» [7]

Таблица 1

Соотношение компонентов исследования – ноосферы и природопользования [7]

Предмет исследования	**Ноосфера**	**Природопользование**
Объект	Универсальные характеристики связи природы и общества	Взаимодействие человека и окружающего его мира
Аспект	Исследование естественно-искусственных процессов	Определение соотношений духовных и материальных потребностей с учетом природных, экономических и социально-культурных процессов
Метод	Синтез представлений о естественно-искусственных процессах	Методы не разработаны. Возможно применение в конкретном случае методов оценки
Цель	Преодоление разрыва в понимании эволюции биосферы и человека. Исследование и проектирование среды, в которой содержание связи природы и общества станет логикой разума и деятельности человека	Определение характера природопользования в зависимости от соотношения материальных и духовных потребностей общества.

Сопоставление целей, которые определяются теорией о ноосфере и исследованиями процессов природопользования, показало:

- во-первых: сущностное ядро в представлениях о ноосфере заключается в преодолении разрыва понимания эволюции биосферы и человека;
- во-вторых: сам характер природопользования всегда должен определяться человеком с учётом условий своего существования при осознании, что природная среда также определённым образом изменяет и человека, и человеческие коллективы [3].

Достижение этих целей потребует новых исследований и работ по проектированию среды жизнедеятельности, в которой содержание связи природы и общества станет логикой разума и деятельности человека.

Если реальные ситуации/ события не требуют напряжённой активности мозговой деятельности, то это приводит к процветанию интеллектуального примитивизма. Это не развитие, а деградация населения. Такое профессиональное заключение дал заведующий Лабораторией Института морфологии человека РАМН доктор биологических наук С. Соловьёв. Более того, он подчёркивал, получается, что наиболее примитивные люди при небольшой нагрузке на мозг способны имитировать и интеллектуальную одарённость и социальную ценность. Они заменяют собственное мышление внешними носителями информации.

Определяющим трендом XXI века стала агрессивная урбанизация планеты – contra - существования и развития человека. Ныне более трёх четвертей жителей мира сосредоточены в городах и их агломерациях, но ожидается, что к 2030 году в них будут проживать около 80% населения развитых стран. Неизбежным следствием такой фокусировки человеческой общности окажется предвидение Н.К. Рериха ещё вековой давности, о том, что город, выросший из природы, угрожает теперь природе; город, созданный человеком, властвует над человеком. Потому так значимо принятие Пакта Рериха. Весьма символичен Знак, утверждённый этим Пактом: триединство созидательной деятельности, обеспечивающей трансляцию культурного наследия: из прошлого – в настоящее и будущее.

Тем самым подтверждается справедливость pro – В.И. Вернадского о необходимости формирования среды городов и иных поселений с позиций ноосферы – «сферы разума», организации функционально- планировочной структуры населённого места, где изначально выявлены территории, стимулирующие творческое начало человека (Рис. 1, Рис. 2).

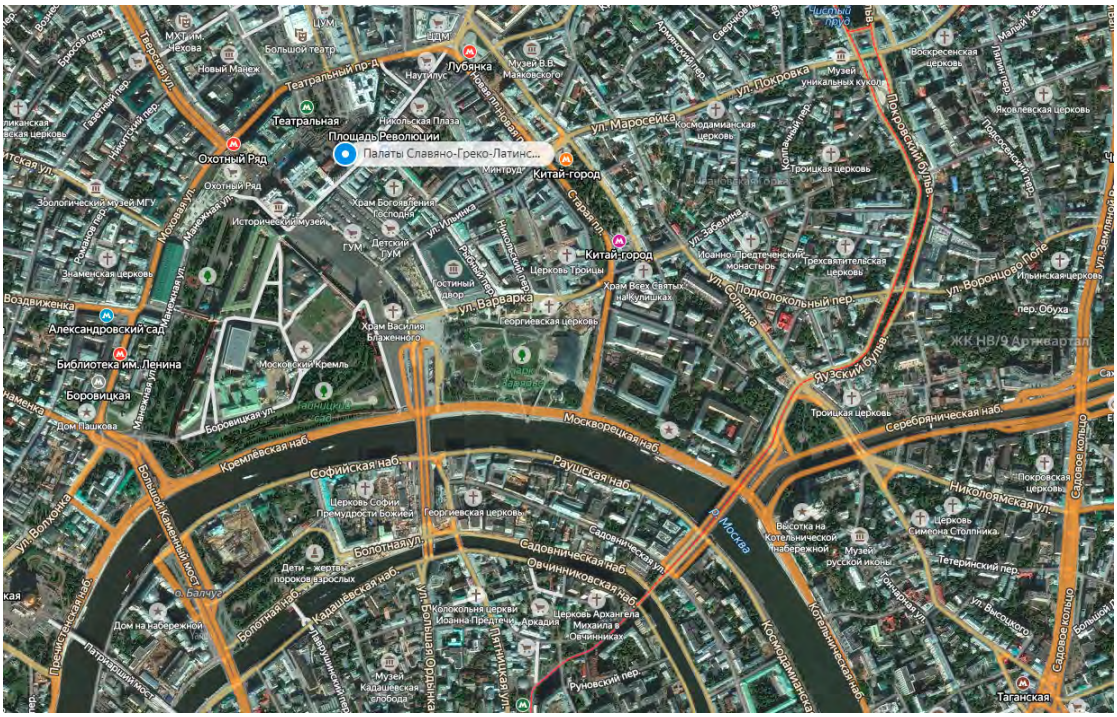


Рис. 2. План г. Москвы с указанием местоположения Славяно-греко-латинской Академии [8].

Потому так значимо владение знанием не только основ градостроительства, но и реальной повседневной деятельности в конкретных природных, природно-техногенных (Na- Tech) и полиэтносоциальных условиях. При этом важно не допустить ситуаций риска для человека/населения, ценных природных объектов и градоформирующих сооружений [9].

В статье «Мысли о современном значении истории знаний», опубликованной в 1927 г., В.И. Вернадский отмечал, что наука не существует помимо человека, что человек фактически и есть её создатель. Вместе с тем он подчёркивал, что «в научно выраженной истине всегда есть отражение – может быть, чрезвычайно большое – духовной личности человека, его разума». Таким образом, акцент был сделан на роли профессионала как творца мира науки [10].

Закономерно, что биосферно-ноосферная динамика планеты и пространство России в том числе становятся фактором смены парадигм градостроительства [11].

Предложенная авторами возможная смена парадигм градостроительства далеко не охватывает разнообразия проблем в современном урбанизированном мире. В то же время идеи В.И. Вернадского о ноосфере, о роли «хода мысли» и «хода техники жизни», которые соединяются воедино прикладным знанием занимают умы как проектировщиков, так и лиц, принимающих решения; словосочетание «наукоград» уже не является новообразованием.

Но проблемы взаимодействия человека и окружающего мира не решены.
И говоря словами Фауста: «За тьму оставшихся вопросов /
Возьмётся вслед за тем философ»
И.В. Гёте

Литература

1. Вернадский В.И. Организация народного образования в Новой России. Лекция на кооперативных курсах в Симферополе, 1920 г. // М.: Наука, Публицистические статьи, 1995.
2. Портал презентаций [Электронный ресурс]. -http://900igr.net/prezentatsii/mkhk/Osobennosti-russkoj-kultury-17-veka/010-Slavjano-greko-latinskaja-akademija.html
3. Вернадский В.И. О задачах и организации прикладной научной работы Академии наук СССР // Л., 1928.
4. Вернадский В.И. Несколько слов о ноосфере. Успехи современной биологии, 1944. т. XVIII, Вып.2. С. 113-120. – Цит. По кн. В.И. Вернадский. Химическое строение биосферы Земли и её окружения. – [Текст] / В.И. Вернадский // М.: Наука, 1987. С. 303 – 304.
5. Микулинский С.Р. О понятии ноосфера // М.: Вопросы истории естествознания и техники, 1983, № 3. С. 43-49.

6. Алаев Э.Б. Глобальные проблемы современности: методология их географического изучения // М.: Изв. АН СССР, Сер. географическая, 1989, № 2. С. 23-32.

7. Мельникова Г.Л. Системные принципы формирования теории природопользования. – Препринт // М.: ВНИИСИ, 1989. 64 с.

8. Яндекс карты [Электронный ресурс]. - https://yandex.ru/maps/213/moscow/?ll=37.636086%2C55.751075&z=15&l=sat%2Cskl&mode=search&text=%D1%81%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D1%8F%D0%BD%D0%BE%20%D0%B3%D1%80%D0%B5%D0%BA%D0%BE%20%D0%BB%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F%20%D0%B0%D0%BA%D0%B0%D0%B4%D0%B5%D0%BC%D0%B8%D1%8F%20%D0%BC%D0%BE%D1%81%D0%BA%D0%B2%D0%B0&sll=37.636086%2C55.751075&sspn=0.063086%2C0.018613&sctx=ZAAAAAgCEAAaKAoSCTbKXfj%2Fz0JAEY4ev7fp4EtAEhIJybEKAGAmoD8RH%2B9o0XYOgz8iBAABAgMoBTABOLfZjc6or6TXEkC3ngFIAVXv%2F38%2FWABqAnJ1cACdAc3MzD0%3D

9. Лазарева И.В. Наследие В.И. Вернадского и идеи градостроительства: pro et contra // Градостроительство. 2013. № 2 (24). С. 34–36.

10. Вернадский В.И. Задачи науки в связи с государственной политикой в России // Санкт-Петербург, Сб. «Общественно-политические взгляды Владимира Ивановича Вернадского. 2000. С. 249.

11. Лазарев В.В. Биосферно-ноосферная динамика как фактор смены парадигм градостроительства // Academia. 2011. № 4. С. 80–84.

А.Ф. Махинова[1], А.Н. Махинов[1], Лю Шугуан[2]
[1]ФГБУН Институт водных и экологических проблем ДВО РАН
Хабаровск, Россия
amahinov@mail.ru
[2]Университет Тунцзи, ул. Сипин, 1239
Шанхай, Китай
liusgliu@tongji.edu.cn

ВЛИЯНИЕ НАВОДНЕНИЙ НА ГЕОХИМИЮ ПОЙМЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ В ДОЛИНАХ РЕК ВОСТОЧНОЙ АЗИИ (НА ПРИМЕРЕ РЕК АМУР И ЯНЦЗЫ)

The general characteristics of floods in the basins of the Amur and Yangtze rivers are given. Their influence on sediment runoff and redistribution of chemical elements in floodplain landscapes is estimated. The role of sediments in the redistribution of chemical elements in the framework of the "accumulation-wash" model is determined. The negative effects of natural hydrological phenomena and hydraulic engineering structures on the state of the floodplain landscapes are reflected. Landscape transformations in floodplains of large rivers of East Asia under catastrophic floods are considered. Floods activate not only accumulation processes in floodplains of rivers, but also create conditions for transformation of geochemical characteristics of floodplain landscapes. It is necessary to take into account the heterogeneity of the landscape structure of the floodplains to identify the features of the influence of floods on various types of elementary floodplain landscapes.

Введение. Катастрофические наводнения являются опасными природными угрозами и относятся к числу важнейших стратегических рисков России и Китая. Они занимают первое место в мире в ряду стихийных природных бедствий. Негативные последствия этих природных явлений приобретают межгосударственный уровень, нанося большой ущерб природной среде и обостряя экологические проблемы в регионе [6, 7]. По своей продолжительности наводнения являются незначительной частью естественного водного режима рек, однако их последствия весьма опасны для экономики многих стран. Ни в настоящем, ни в ближайшем будущем предотвратить наводнения не представляется возможным – их можно только ослабить или защититься от них на локальных участках.

В бассейне Амура активизация русловых деформаций и процессов перераспределения стока воды между рукавами отмечается на участках впадения крупных притоков и в районах интенсивной хозяйственной деятельности. На реке Янцзы антропогенное воздействие на русловые процессы осуществляется в нижнем ее течении. Специфической особенностью Янцзы является искусственное обваловывание русла, что обусловлено постоянной угрозой катастрофических наводнений.

Прохождение паводковой волны активизирует не только процессы аккумуляции, но и процессы смыва наносов в русла рек. Величина стока наносов определяется высотой и продолжительностью стояния воды на пойме. Водные потоки на пойме переносят тонкие фракции аллювия и взвеси наилкового материала. Аккумуляция и смыв наносов оказывает большое влияние на геохимическую активность элементов и их миграцию.

Исследование последствий наводнения 2013 года на Амуре (деформация берегов, перераспределение стока воды между рукавами) позволило оценить активизацию русловых процессов и процессов миграции элементов в почвах.

Цель работы - анализ причин и условий возникновения наводнений катастрофического характера для оценки: а) массы наносов в период прохождения паводковой волны в пойме; б) влияния наносов на механизмы

перераспределения элементов в почвенном пространстве поймы в рамках модели «аккумуляция-смыв», в) влияния качества болотных вод на геохимический цикл сопредельных почв при их затоплении.

Причины и особенности катастрофических наводнений. Исследования последних десятилетий указывают на то, что реки Юго-Восточной Азии вступили в период высокой водности. Наводнение на Амуре в 2013 г. стало самым крупным за весь период наблюдений в Приамурье [6], оно имело катастрофический характер для территории России и Китая. Весьма существенным было наводнение на Янцзы в 2012 г., затопившее огромные территории.

Причины наводнений катастрофического характера на реках Восточной Азии:

1. Заиленность, осушение водоемов и уменьшение их вместимости, являющихся регуляторами стока рек: например, площадь оз. Дунтинху в 1950-е годы— 4000 км^2, а сегодня — 2400 км^2. За год в нем накапливается около 160 млн. т ила [8]. Зарастающие озера в бассейне Амура (Болонь, Эворон, Чля, др.) и большие площади осушенных болот также снизили емкость регулирования стока Амура.

2. Большая площадь водосборов Амура и Янцзы с максимальной приточностью воды в их средней части, горный характер притоков и интенсивные осадки в летний период года.

3.Береговые гидротехнические сооружения, способствующие изменению стока воды и наносов, что приводит к неустойчивости русла, интенсивной деформации берегов. Повреждение плотин и дамб обусловливает затопление прибрежных территорий и усиливает риск наводнений.

Катастрофические наводнения случаются один раз в 15-20 на Амуре и 6-8 лет на Янцзы. Скорость течения воды в Амуре возрастает в паводки в 2 раза, а в Янцзы в 2,5-3. На Амуре это случается в летне-осенний период, на Янцзы – с приходом муссонных дождей.

Водный режим и сток наносов в период наводнения. Амур и Янцзы относятся к единому дальневосточному типу внутригодового распределения стока воды. Они имеют близкие характеристики по многим параметрам. Бассейны их вытянуты в широтном направлении, похожи по форме, в средних течениях имеют самые крупные притоки. Площади их бассейнов близки (1 855 и 1 808 тыс. км^2, соответственно), похожи и гидрологические режимы. Однако водный сток р. Янцзы в 2,5 раза превосходит сток Амура и более чем в 20 раз сток наносов, что обусловливает более интенсивное проявление эрозионно-аккумулятивных процессов в русле реки Янцзы по сравнению с Амуром (табл. 1).

Таблица 1.

Основные гидрологические характеристики рек Амур и Янцзы

Гидрологические характеристики рек	Амур	Янцзы
Сток воды средний многолетний, км^3	369,1	924,0
Сток максимальный годовой, км^3	459,2	1359,2
Сток минимальный годовой, км^3	135,0	696,9
Максимальный расход воды, м^3/с	40 000,0	92600,0
Минимальный расход воды, м^3/с	153,0	36000,0
Средний годовой сток наносов, млн. т	24,0	505,4
Средняя годовая мутность воды, мг/дм^3	90,0	--
Максимальная мутность воды, мг/дм^3	517,0	

Для оценки массы стока наносов во время паводка 2013 г. в пойме Амура исследованы 5 ключевых участков: о-ва Большой Уссурийский, Славянский, Волчьи-Бача, участки поймы р. Амур около с. Малмыж и выше г. Комсомольск-на-Амуре.

Выход воды на пойму со скоростью 2,5-3,0 м/с при глубине потока 2-3 м активизирует процессы размыва и аккумуляцию аллювия в в прирусловой части поймы Амура. Большие объемы песчаного аллювия накапливается узкими грядами (100-150 м) вдоль русла в форме прирусловых валов и гряд, вытянутых вдоль направления водных потоков [4]. Большая мощность отложенного на пойме аллювия (до 170 см) способствовала изменению рельефа и трансформации вещества в почвах [5]. Масса отложенного материала в пойме Амура оказало влияние и на ландшафты. Выделено 3 типа ландшафтов (табл. 2):

1. Прерывистая зона прирусловых валов и пляжей небольшой ширины (10-30 м) с редкими ивняками. Активное осаждение песчаного аллювия с увеличением высоты валов до 0,5-0,8 м.

2. Прирусловая пойма шириной до 200 м с ложбинами, высокими аккумулятивными грядами протяженностью до 300 м, направленными под углом 15-20^0 к берегу реки. Замедление скорости течения потока и накопление основной массы аллювия.

3. Центральная пойма, где паводочный поток движется с меньшей скоростью, интенсивность аккумуляции материала способствует отложению наилков толщиной не более 1-2 мм в понижениях рельефа.

Природные особенности водосборной площади реки обусловливают высокую мутность воды, обусловленную содержанием большого количества терригенного материала и органического вещества. Наилковый материал скапливается не только в прирусловой части, но и в ложбинах и понижениях внутренних участков поймы (табл. 2).

Таблица 2.

Преобразования ландшафтов в пойме Амура в паводок 2013 г.

Характеристика поймы				Затопление поймы		Сток, т/км^2
Ландшафтная зона поймы, м	Формы рельефа	H, м	N, м	Глуби-на, м	Дни	
Прибрежная, до 30	Прирусловые валы	1-1,7	0,10-1,5	2-3	43	8900
Прирусловая, 10-300	Шлейфы	0,5-1,5	0,10-1,2	2-3	48	2040
	Ложбины	1-2	0,05-1,05	3-5	74	2780
Центральная, 300-1500	Понижения	3-5	0,09-0,85	3-4	112	750
	Гряды и релки	0,5-1,5	0,01-0,05	3,5-5	87	800
H – средняя высота элементов рельефа; N – мощность привнесенного аллювия						

Наводнение активизировало не только процессы аккумуляции, но и размыва берегов [1, 7]. Концентрация взвешенных и растворенных частиц в воде возрастает в основном за счет размыва пойменной фации аллювиальных отложений. В местах активного размыва берегов локально увеличивается мутность воды [2].

Ландшафтно-геохимические преобразования. Скорость продвижения паводковых вод, обогащенных кислородом и размыв приповерхностных горизонтов пойменных отложений, оказывают определяющее влияние на массообмен и перераспределение концентраций элементов в почвах поймы. Содержание тонких фракций органического вещества привнесенного с наилками и концентрации растворенных форм фоновообразующих элементов в почвенном пространстве контролируют эффективность ландшафтно-геохимических преобразований.

В почвенном растворе с невысокими концентрациями водородных ионов (pH>6,0) проявляются механизмы как ионного обмена, так и окислительного характера. Процессы окисления и сорбции на поверхности коллоидно-дисперсных частиц наилков приводят к образованию комплексных катионов $[FeHSO_4]^+$, $[FeHSO_4]^{2+}$, $[CuHSO_4]^+$. Большая продолжительность наводнения способствует их гидролизному превращению по схеме $[AHSO_4]^{2+}+H_2O \rightarrow [A(OH)SO_4]^+ + 2H^+$. В гидратированном состоянии железо и марганец способны к образованию комплексных гетерополярных солей (pH<5,5). Эти явления возникают в верхнем обводненном слое почв в присутствии растворимых фракций органических кислот, которые связывают Fe^{+2} и $Mn^{+2(+5)}$ в органо-минеральные комплексы, понижая содержание их растворимых форм в почвах. Изменение концентраций Fe и Mn влияет на буферность раствора и растворение соединений, содержащих медь, свинец, цинк [3]. Большая длительность наводнений и высокая интенсивность геохимических преобразований в почвах негативно отражаются на состоянии растений.

В болотных водах бассейна Амура отмечается высокое содержание растворимых форм органоминеральных соединений железа, марганца и органических взвесей, которые при затоплении в период наводнения выносятся на сопредельные территории. После поступления в воду органических коллоидов и дисперсных глинистых минералов взвесей происходит изоморфное гетеровалентное замещение $Mn^{+7} \rightarrow Fe^{+3}$ с образованием слабого заряда на поверхности. Явление сольватация→ сорбция на отрицательно заряженных микрочастицах приводит к снижению мутности и концентрации полиэлементов в верхних слоях аллювиальных отложений [4]. При высоких концентрациях водородного иона (pH <4) органические кислоты вступают в реакции ионного обмена. В многокомпонентных почвенных растворах соотношение органических кислот и различных форм макроэлементов (Fe^{2-3}, Mn^{2-5-7}) определяют миграционную активность многих элементов и состав почвенно-геохимических потоков.

Во время катастрофических паводков затоплению подвергаются обширные площади сельскохозяйственных угодий, населенные пункты, промышленные объекты и инженерные коммуникации, что оказывает влияние не только на ландшафты поймы, но и на качество воды и донных отложений. Во время паводков качество воды на реке Амур в 2013 г. и реке Янцзы в 2012 г. было крайне низким.

Заключение. В период наводнения аккумуляция наносов в поймах рек определяет следующие закономерности распределения элементов в почвенном пространстве: а) элементы группы железа в почвах долины Амура и Янцзы проявляют высокую миграционную активность в составе органо-минеральных комплексов; б) длительность паводка определяет интенсивность геохимической трансформации вещества в почвенном пространстве и механизмы преобразования пойменных ландшафтов.

Паводковая волна переносит дисперсные фракции и растворимые формы органического вещества с заболоченных территорий в пределы поймы, обогащая верхний слой почв высокими концентрациями водородного иона. В этих условиях миграционная активность элементов повышается и способствует развитию широкого спектра геохимических преобразований в пойменных ландшафтах.

Прохождение катастрофических паводков активизируют не только процессы аккумуляции в руслах и на поймах рек, но и создают условия для преобразования геохимических характеристик пойменных ландшафтов. Дальнейшие исследования должны учитывать неоднородность ландшафтной структуры пойм и быть направлены на выявление особенностей влияния паводков на различные виды элементарных пойменных ландшафтов.

Работа выполнена при поддержке проектов ДВО РАН № 18-5-019 (0294-2018-0001) и №18-5-083 (0294-2018-0002).

Литература

1. Гарцман Б.И. Дождевые наводнения на реках юга Дальнего Востока: методы расчетов, прогнозов, оценок риска. Владивосток: Дальнаука, 2008. 241 с.
2. Махинов А.Н., Махинова А.Ф. Влияние наводнений на геохимические потоки в почвах долины Амура //Успехи современного естествознания, 2017, № 1. С. 58–63.
3. Махинов А.Н., Махинова А.Ф., Liu Shuguan. Влияние наводнений на дифференциацию геохимических потоков в пойменных геосистемах рек Восточной Азии // Геосистемы в Северо-Восточной Азии: территориальная организация и динамика. Владивосток: ТИГ ДВО РАН, 2017. С. 34–38.
4. Махинова А.Ф., Махинов А.Н. Пойменное осадконакопление и геохимические потоки в пойме реки Амур в период наводнения 2013 г. // Рациональное использование и охрана водных ресурсов: мат-лы Всеросс. науч.-практ. конф. с межд. участием (Барнаул, 14-16 сентября 2017 г.). Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2017. С. 143–146.
5. Махинов А.Н. Современное рельефообразование в условиях аллювиальной аккумуляции. Владивосток: Дальнаука, 2006. 232 с.
6. Махинов А.Н., Liu Shuguan Формирование рельефа русел и берегов рек. Из-во ИВЭП ДВО РАН. Хабаровск, 2013. 182 с.
7. Makhinov A., Liu S., and all Natural Risks and Antropogenic Impacts on Big Rivers in East Asia // 32nd International Geographical Congress (26-30 August in Cologne, Germany) Cologne, Germany, 2012. Id 3801. Abstracts.
8. Янцзы_о_наводнениях [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://coolreferat.com/Янцзы_о_наводнениях.

А.С. Мкртчян
Львовский национальный университет имени Ивана Франка
Львов, Украина
alemkrt@gmail.com

ФОРМАЛИЗАЦИЯ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ОТНОШЕНИЙ В ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОМ АНАЛИЗЕ

A. Mkrtchian
Lviv National Ivan Franko university
Lviv, Ukraine

SPATIAL RELATIONSHIPS FORMALIZATION IN LANDSCAPE ECOLOGICAL ANALYSIS

Landscape ecology as a scientific discipline still lacks a solid theoretical basis in the form of uniformly defined concepts and their relationships. The concept of "ecotope" defined as the areal unit with uniform ecological conditions for a certain subject can serve as a most basic concept, while derivative concepts pertain to larger areal units formed by the spatial aggregations of ecotopes based on certain principles. Firstly, ecotopes can be aggregated based either on similarities of their internal characteristics, or on their connections by the lateral flows of matter and energy. In the first case natural, natural-anthropogenic complexes and landscapes are distinguished, which can either be a unique idiographic entity or a nomothetic representative of a common type. Lateral flows form functionally and dynamically connected geosystems like drainage basins, connected habitat patches, erosion landforms, etc. Such geosystems can either be scenes of current processes (paradynamic systems) or be shaped by processes that took place in the past (paragenetic systems).

Spatial structures are traditionally conceptualized in landscape ecology by the systems of discrete areal units with linear boundaries. Yet in nature gradual spatial changes are found not less often than sharp transitions. Continuous distribution of land characteristics is conceptualized by geographic fields (geofields). Their structure can be characterized by spatial trends, periodicity, and autocorrelation. Each of these properties can be indicative of some processes and be described by appropriate methods. A set of such fields can serve to generate complex landscape-ecological units by the methods of classification and segmentation. Such a set can also be conceptualized as a feature vector, and its spatial variability – as a multidimensional vector field.

Статус научной дисциплины и её эвристический потенциал в значительной степени определяется наличием соответствующей формально-теоретической основы, которую составляют первичные термины (понятия), аксиоматические утверждения, правила вывода (исчисление) и правила эмпирической интерпретации результатов (текст) [7]. Имеющиеся результаты в отношении определения формальных основ ландшафтной экологии сложно считать удовлетворительными, а решение данной задачи потребует значительных усилий в плане обобщения выявленных эмпирических закономерностей и уже существующих теоретических наработок, на основе научной рефлексии.

В основе теоретического аппарата отдельных естественных наук лежит небольшое число первичных понятий и соответствующих им терминов. Термин «ландшафт», являющийся базовым для разных направлений ландшафтной

экологии – неоднозначно определен, а определения предмета ландшафтной экологии через термин «ландшафт» – в значительной степени тавтологичны. Не прибегая к данному термину, её можно определить как науку о взаимодействии между биологическим и/или социальным субъектом и его средой, обладающей геопространственной организацией (которая, в свою очередь, есть результат совместного действия совокупности процессов абиотической, биотической и социальной природы).

В качестве элементарного (не сводимого к другим) понятия в ландшафтной экологии целесообразно использовать понятие местоположения (места) как определенного участка пространства, который по своим значимыми для субъекта свойствам отличается от своего окружения и воспринимается субъектом как территориально гомогенный (см. [2]). Различные научные дисциплины и направления по-разному определяли элементарные территориальные единицы как фации, элементарные ландшафты, экотопы, геотопы, земельные единицы, сайты и пр., но в этих определениях всегда присутствует указание на территориальную однородность характеристик отдельных компонентов и комплекса в целом. Поскольку такая однородность неизбежно относительна и зависит от субъекта, определение таких единиц не может содержать указание на некий характерный размер, как это часто имеет место. Такие единицы, характеризуемые внутренней однородностью условий среды с точки зрения конкретного субъекта, исследовательской или прикладной задачи, назовем экотопами. Экотоп в таком понимании аналогичен используемому в физике абстрактному понятию материальной точки, которая в зависимости от задач исследования может отвечать объектам каких угодно размеров – от элементарной частицы до звезды и галактики.

Набор свойств и характеристик экотопов включает характеристики релевантных компонентов среды, преломленные через экологические характеристики конкретного субъекта. Вместе с тем, можно выделить набор базовых экологических факторов, имеющих широкое значение и используемых в случае, когда субъект недостаточно четко определен, или же ставится цель получить оценку, значимую для большого количества потенциальных субъектов. Например, распределение растительности, как правило, зависит от характеристик увлажненности почвы, а пригодность земель к сельскохозяйственному использованию – кроме того от её гумусованности и подверженности эрозии.

Определив экотоп как базовое понятие и объект ландшафтной экологии, необходимо определить способы упорядочения экотопов, которое формирует более сложные производные сущности. Формой упорядочения сущностей в географических науках является их объединение в более крупные пространственные единицы.

По формальному признаку можно выделить два принципа (основания) такого упорядочения: принцип подобия (объединяются экотопы, в определенной степени подобные между собой по определенным критериям) и принцип динамической связи (объединяются экотопы, связанные между собой вещественно-энергетическими потоками). В первом случае результатом являются природные и природно-антропогенные комплексы разного ранга, ландшафты (в разном их понимании), единицы физико-географического районирования. Во втором случае получаем геосистемы, составляющее единое целое благодаря функционально-динамическим связям между их территориальными элементами, проявляющимся в наше время и/или выраженным в прошлом (бассейновые системы разных порядков, биоцентрично-сетевые структуры, формы водной и ветровой эрозии и т.п.)

Объединение экотопов по принципу подобия может вестись как с учетом геопространственной смежности, так и отвлекаясь от оной. В первом случае имеет место региональный подход к объединению, во втором – типологический (генерализация и типизация по [5]). В первом случае получаем уникальные (хоть и поддающиеся собственной типологии) территориальные единицы идиографического характера, во-втором – повторяющиеся ареалы типов, номотетические сущности. Релевантность регионального и типологического подходов существенно зависит от пространственного масштаба анализа; на низших масштабных уровнях преобладают типологические признаки, на более высоких начинают доминировать уникальные региональные черты. В «генетическом» ландшафтоведении по сути все единицы ниже по рангу, чем ключевая (ландшафт) – являются типологическими, а сами ландшафты и единицы выше их рангом – региональными. Такая абсолютизация данной зависимости слишком грубая, но отражает реальную закономерность.

Если экотопы определяются прежде всего значимыми для субъекта характеристиками компонентов среды (экологическими факторами), то производные единицы, кроме того, характеризуются формой пространственного сочетания экотопов или производных единиц более низких рангов. Это сочетание формирует характерные пространственные паттерны (рисунки), например, пятнистый паттерн болот, полосчатый паттерн зон преобладания смыва и аккумуляции на склонах, дендритный паттерн, образованный формами линейной эрозии. Паттерны могут характеризоваться интегральными показателями: сложность (энтропия), (ан)изотропность, (ас)симметричность и пр.

В свою очередь, пространственные связи и отношения в функционально-динамических геосистемах можно разделить на парадинамические и парагенетические. Первые формируются протекающими в теперешнее время процессами латерального переноса, тогда как вторые – процессами переноса, имевшими место в прошлом (напр., террасовые комплексы речных долин, древнеледниковые формы и т.п.) Парадинамическими системами являются бассейны рек, формы линейной эрозии, парциальные ландшафтные системы в понимании [1].

Выделение и картирование дискретных линейно ограниченных целостностей – доминирующий в географических науках, но вместе с тем лишь один из способов систематизации местоположений. В природе дискретность и прерывистость сочетаются с континуальностью и постепенностью, причем постепенное изменение характеристик в пространстве – более общее и часто встречающееся, чем прерывчатое. Вместе с тем, существует склонность человека сводить к дискретности природную континуальность и преувеличивать присущие природе

проявления дискретности. С другой стороны, антропогенной деятельности свойственно подчеркивать присущую природе дискретность и создавать объекты с четко очерченными границами [6].

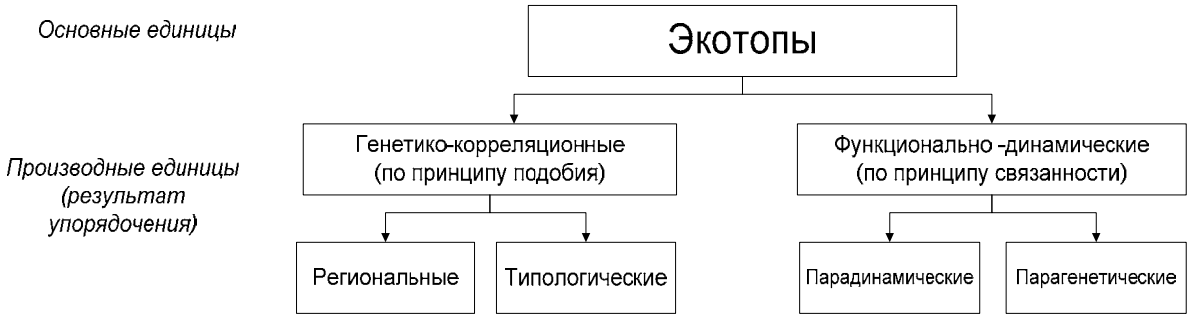


Рис. 1. Классификация ландшафтно-экологических единиц по формальным критериям выделения.

Соотношение между континуальностью и дискретностью является предметом дискуссий в ряде наук о Земле (геоморфология, геоботаника и пр). В ландшафтной экологии до сих пор доминирует дискретный подход, тогда как континуальное представление в основном используется для описания распределения отдельных характеристик и их взаимосвязей.

Континуальное распределение характеристик описывается в виде полей (геополей). Геополям свойственна пространственная структура, описываемая на разных уровнях набором формальных методов. Крупномасштабные тенденции пространственной вариабельности описываются методом выделения трендовых поверхностей разных масштабов. Пространственная периодичность (ритмичность), свойственная многим проявлениям процессов разной природы, описывается методами спектрального анализа. Структура нерегулярных мелкомасштабных флуктуаций описывается путем построения автоковариограмм и автокорелограмм – функций, показывающих изменения в ковариации или корреляции значений соответствующей величины с увеличением расстояний между местоположениями.

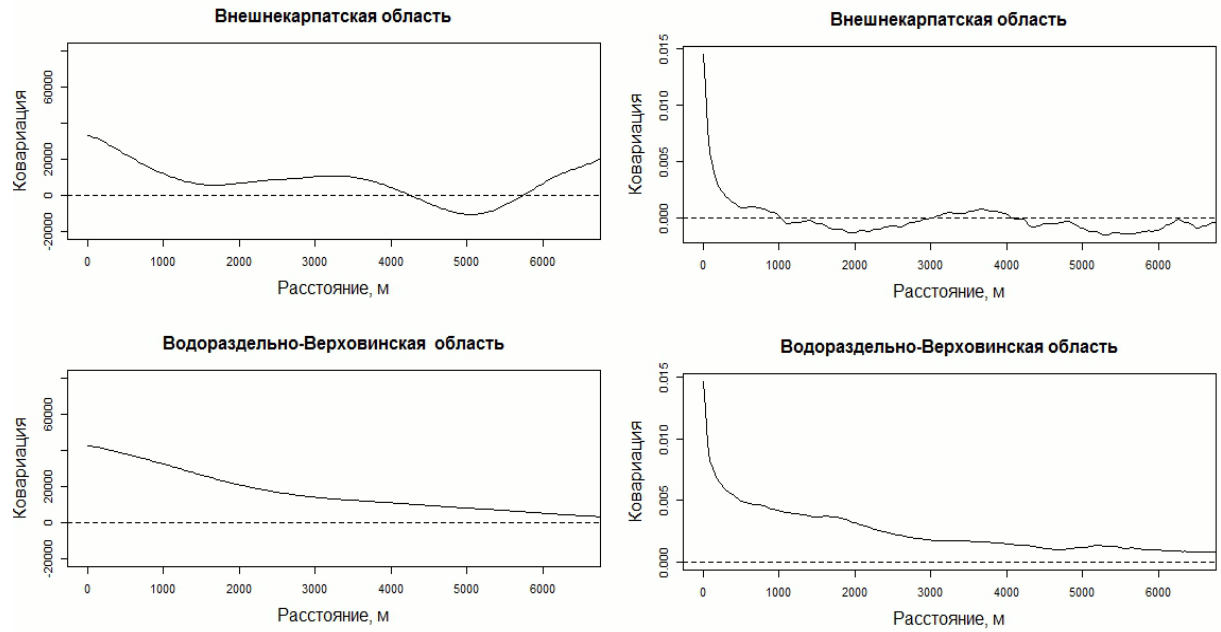


Рис. 2. Автоковариограммы значений абсолютной высоты (слева) и крутизны склонов (справа) для двух ландшафтных областей Украинских Карпат.

Важным источником детальной информации для построения континуальных растровых моделей являются цифровые модели рельефа (ЦМР), получаемые в ходе дистанционного зондирования поверхности Земли и позволяющие рассчитать ряд морфометрических величин (топографические переменные). П. Шарый разработал систему из 18 таких базовых величин, предложил их формальную классификацию [8]. Вместе с тем, такой подход является формальным и не достаточно учитывает экологическое содержание предложенных единиц, их связь с экологическими факторами. С другой стороны, разрабатываются показатели (индексы), которые на основе параметров морфологии рельефа характеризуют конкретные процессы и их экологически значимые проявления (напр., топографический индекс влажности [9], индексы эрозионного потенциала рельефа, оценка глубины залегания водоносных горизонтов, расчет поступления солнечной радиации и пр.) Ряд важных континуально распределенных

индексов, характеризующих как экологические факторы, так и отклик на них биоты, можно получить путем анализа многоканальных дистанционных изображений.

Переход от совокупности отдельных континуально распределенных характеристик к дискретным единицам комплексного содержания осуществляется методами классификации и сегментации: использование автоматизированных методов позволяет избежать субъективизма, неопределенности в критериях и обеспечить воспроизводимость результатов [3]. С другой стороны, поскольку совокупность значимых характеристик экотопа можно представить как вектор признаков, совокупную континуальную вариабельность этих характеристик логично изобразить векторным полем. К таким полям могут быть применены методы многомерного статистического анализа (главных компонент, факторный, кластерный), а также разработанные в геоботанике методы комплексной ординации.

Литература

1. Боков В.А., Болейчук И.Р. Ландшафты как сетевые статистические системы / Ландшафтоведение: теория, методы, ландшафтно-экологическое обеспечение природопользования и устойчивого развития: мат-лы XII Междунар. ландш. конф., Тюмень-Тобольск, 22-25 авг. 2017 г.: в 3 т. / Тюмень: Изд-во Тюменс. гос. ун-та, 2017. Т. 1. С. 27–31.
2. Гродзинський М.Д. Ландшафтна екологія. К.: Знання, 2014. 550 с.
3. Мкртчян О. Автоматизоване ландшафтно-екологічне районування території методами кластеризації і сегментації // Вісник Львів. ун-ту. Сер. геогр. 2014. Вип. 4. С.177–184.
4. Мкртчян О. Принципи автоматизованого ландшафтно-екологічного картування // Уч. зап. Таврического нац. ун-та им. В. И. Вернадского. 2008. Том 21 (60), №2. С. 238–247.
5. Нееф Э. Теоретические основы ландшафтоведения. М.: Прогресс, 1974. 220 с.
6. Преображенский В. С. О чем спорят географы. М.: Знание, 1990. 48 с.
7. Харвей Д. Научное объяснение в географии. М.: Прогресс, 1974. 502 с.
8. Шарый П.А. Геоморфометрия в науках о земле и экологии, обзор методов и приложений // Известия Самарского научного центра РАН. 2006. N 8(2). С. 458–473.
9. Moore I.D., Gessler P. E., Nielsen G. A., Peterson G. A. Soil attribute prediction using terrain analysis // Soil Science Society of America Journal. 1993. Vol. 57. P. 443–452.

А.Н. Паранина, Р.В. Паранин
ФГБОУ ВО «Российский Государственный Педагогический Университет
им. А. И. Герцена»
Санкт-Петербург, Россия
galina_paranina@mail.ru, paranin.roman@yandex.ru

САКРАЛЬНЫЙ ЛАНДШАФТ В СИСТЕМЕ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

A.N. Paranina, R.V. Paranin
FGBOU WO "Russian State Pedagogical University of A.I. Herzen"
St. Petersburg, Russia
galina_paranina@mail.ru, paranin.roman@yandex.ru

SACRAL LANDSCAPE IN THE SYSTEM OF RATIONAL ENVIRONMENTAL MANAGEMENT

The present stage of development of science is characterized by prevalence of synthesis of knowledge, integration of the directions, interdisciplinarity of works. In these conditions the landshaftovedeniye as a basis of a research and rational development of territories, is more and more demanded not only in sciences about Earth, but also as a necessary part of archaeological, anthropological, culturological, historical, ethnographic reconstruction and models.

However, experience of the last decades shows that attempts to use the concept "landscape" as the theoretical tool for innovative researches of the humanities aren't quite successful. It is necessary for the solution of this problem: 1. to expand natural-science base in programs of humanitarian preparation, 2. to attract to the solution of complex tasks of experts in the field of a landshaftovedeniye.

In article the main differences in natural-science and humanitarian scientific approaches to definition of the concept "sacral landscape", to criteria of his allocation, methods of a research, rational use and preservation are analysed. The most often used criterion of allocation of a sacral landscape in humanitarian researches – "nature soul". Such criterion not only can't receive objective definition, but also polarizes a complete live landscape on "animated" and "inanimate" speak rapidly, and it contradicts traditions of ecological thinking and expedient behavior in the nature which are peculiar to all archaic systems of environmental management. The natural-science ideas of criteria of allocation of a sacral landscape created in geographical researches of prehistoric objects of cultural heritage rely on social functions of the landscape representing a source not only substances and energy, but also the vital information.

Article purpose – to present methods of identification of rational (information) functions of a sacral landscape as bases of the special status in economic zoning of the territory in the past and in the present. The offered information criterion allows to define correctly structural elements of a sacral landscape, to develop recommendations about his preservation, museumification and rational use in recreational environmental management.

Регион исследований. Исследования ландшафтной структуры территорий, вмещающих доисторические объекты культурного наследия, проведены авторами в 2009-2018 гг. в различных регионах России: на Северо-Западе, в ЦЧО, на Кавказе, Урале, в Южной Сибири [1-6]. В статье рассмотрены некоторые объекты Среднего Подонья и Среднего Полужья.

Методологическая основа междисциплинарных исследований сакральных ландшафтов – фундаментальные законы природы, сформулированные в физической географии на основе системных исследований в природных ландшафтах: геосистемный подход (В.Б. Сочава), широкое определение ландшафта (по Ф.Н. Милькову), определение структуры ландшафта как пространственно-временной организации (по А.Г. Исаченко), положение о проточности системы как факторе формирования ее структуры и поддержания устойчивости (по А.Д. Арманду, А.С. Викторову), понимание конструктивной роли надсистемы (по В.И. Вернадскому, Л. Чижевскому, В.Н. Дьяконову, В.И. Паранину). Для выделения информационной функции ландшафта использовались: теория отражения, определение информации как любой неоднородности в распределении вещества и энергии в пространстве-времени (по В.М. Глушкову), а так же определение культуры как совокупности форм надбиологической адаптации и понятие «геокультурное пространство», лежащие в основе географии культуры.

Разработанная авторами концепция информационного моделирования мира (комплекс практических методов и теоретических положений) позволяет эффективно использовать объекты наследия для реконструкции состояния природы и культуры на момент их создания [3, 4, 10, 11].

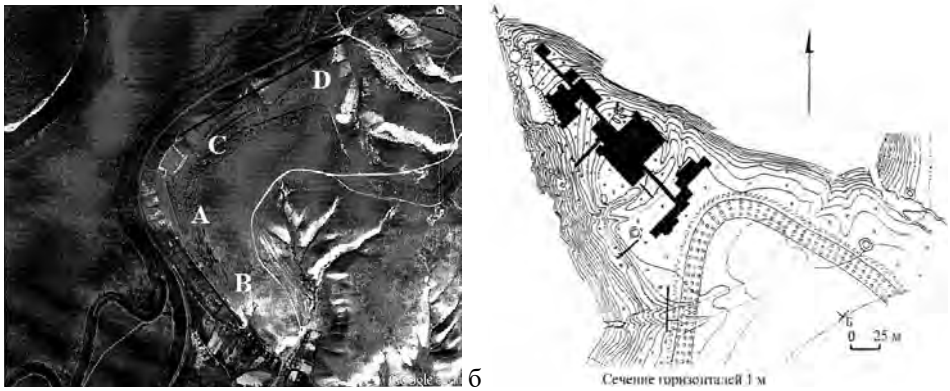
Географические методы исследований сакральных ландшафтов. *Метод корреляции направлений (векторов) в рисунке ландшафта и структуре природно-рукотворных или искусственных объектов* устанавливает связь элементов геокультурного, географического и космического пространства. Если доминирующие направления, выявленные путем измерений в поле и/или по материалам ДДЗЗ, соответствуют астрономически значимым азимутам (по которым определяются дни равноденствий и солнцестояний и др. важные для деятельности человека даты), то можно предположить, что комплекс рукотворных объектов и вмещающий ландшафт в доисторическое время могли выполнять информационную функцию – служили инструментами ориентирования в пространстве-времени [1]. На связь объектов с календарем часто указывают народные легенды.

Сравнительный метод оценки рукотворных привнесений в формы скульптурного рельефа ландшафта. Информационно значимые элементы природных ландшафтов могут нести следы воздействий – хорошо заметны засечки, рисунки, писаницы на скалах, результаты искусственной очистки от продуктов выветривания у основания каменных останцов, искусственная корректировка малых форм рельефа и геологических обнажений. Принципы сотворчества с природой: «убрать лишнее», «создать великое» могли осуществляться способами мягкого воздействия «камешек (горсть земли) на память», «с миру – по нитке… (по камешку, по горсти, шапке)». Выявить такие формы воздействия, учитывая возраст объектов, может только специалист – геолог, геоморфолог или ландшафтовед, владеющий наиболее полной информацией о морфологической структуре данного ландшафта и ландшафтов-аналогов. Приложенная человеком энергия, добавленная к природным процессам, наиболее убедительно проявляется *при сравнении тестируемых объектов с аналогичными геоморфологическими элементами и урочищами, расположенными рядом* (например, покрытые и непокрытые сейдами участки плато сейдов в г. Мурманске; комплекс див в Дивногорье и прилегающие участки Донского Белогорья и т.д.).

Информация о потенциальном биоразнообразии и коренном состоянии ландшафта сохраняется в таких объектах как священные рощи, ручьи, долины, горы, острова. Такие объекты представляют огромную научную ценность, а охранный статус этих «доисторических ООПТ» в современных условиях нуждается в официальном признании и подтверждении [5].

Обсуждение результатов. В качестве примеров рассмотрим объекты Среднего Подонья и Среднего Полужья. Дивы – меловые столбы на коренном берегу реки Дон в районе пос. Дивногорье Воронежской обл. напоминают антропоморфные и зооморфные природные скульптуры. Все дивы расположены на одном высотном уровне в верхней части склонов и образуют две линейные цепочки (рис. 1 а, AB и CD) с азимутами зимнего и летнего солнцестояний. Те же азимуты отмечены в Мастищенском лабиринте бронзового века (рис. 1 б), раскопанном и расшифрованном как солнечный календарь археологами г. Воронжа (ВГУ и ВГПУ). Отметим, что Мастищенский лабиринт находится в 15 км севернее Дивногорья и так же размещается у склона речной долины с азимутом летнего солнцестояния.

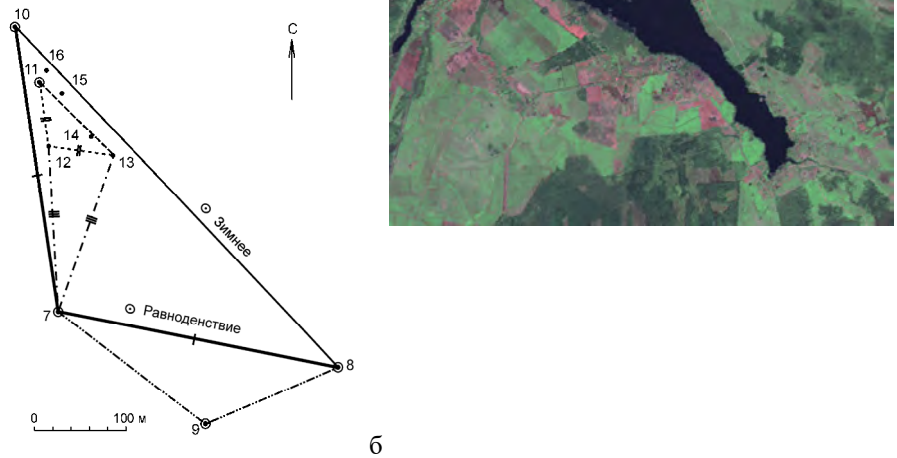
Навигационная функция названных выше урочищ хорошо согласуется с высокой востребованностью здесь информации о пространстве-времени. Территория всегда отличалось высокой освоенностью в связи с размещением здесь оазиса в период плейстоценовых похолоданий, близостью стоянки древнего человека в с. Костенки, с пересечением здесь трансконтинентальных водных (р. Дон – Танаис античных источников) и степных путей (на 51,5° с.ш.), с размещением здесь Маяцкого городища – торгового центра раннего средневековья (рис. 1 а, квадрат между A и C) и с созданием здесь первых христианских центров в пещерных храмах [6].



а б

Рис. 1. а – дивы (музей Дивногорье). AB, CD – линии визирования восходов/заходов Солнца; б. – топографический план Мостища I, лабиринт в центральном раскопе [7].

Другой детально исследованный нами сакральный ландшафт расположен на территории Ленинградской области, он вмещает комплекс почитаемого камня Святой Параскевы Пятницы (рис. 2 а), урочища Священка и Крутик, группу средневековых курганов на берегу оз. Верхнее Врево (Черменецкие озера в бассейне р. Луги,) между поселками Володарское и Конезерье. ЮЗ побережье озера отличается наибольшими глубинами, крутыми склонами, продуктивностью, высокой плотностью населения и разновозрастных памятников (рис. 2 б). В этом пространстве с помощью астрономических расчетов и полевых наблюдений нами было установлено инструментальное назначение природных и искусственных объектов, позволяющих определять равноденствия и солнцестояния. Установлена корреляция астрономически значимых направлений, линейных элементов в рисунке ландшафта и в планиграфии рукотворных объектов, связь с ближайшими аналогичными объектами на данной широте [2].



а б

Рис. 2. Фрагмент локальной сети на берегу озера В. Врево, Ленинградская обл. (а), космический снимок озера В. Врево (б). Почитаемый камень Св. Параскевы Пятницы – № 8, отмечены линии визирования астрономических дат [2].

Информационные функции сакрального ландшафта в прошлом и настоящем объясняют его особый статус в условиях непрерывного развития технологий ориентирования, главные этапы которого: пригоризонтные наблюдения с помощью элементов гидрографии и рельефа; мегалитические локальные сети; региональные сети, построенные на основе гномона солнечных часов-календарей; современная геодезическая сеть. Знания о порядке географического пространства-времени были востребованы как в период оседлости (голоцен), так и на протяжении 2,5 млн. лет палеолита (плейстоцен), когда подвижный образ жизни человека способствовал развитию технологий навигации – ориентирования и движения [9, 10]. Поэтому охранный статус таких ландшафтов сохранялся при любых изменениях социокультурной парадигмы (язычество – христианство – атеизм).

Чем древнее объекты культурного наследия, тем больше их информационный ресурс. Они сохраняют информацию о природе и культуре на момент создания, а так же о последующих событиях, включая социальные и природные катастрофы. Структура природных и рукотворных объектов календарного назначения фиксирует геологические и геоморфологические характеристики от локального до планетарного масштаба: наклон земной оси, уровень мирового океана, форму рельефа, линию горизонта.

Использование и сохранение информации сакрального ландшафта. Ландшафтное зонирование (планирование) освоенной территории учитывает особенности различных элементов ландшафта. Значение информации сакрального ландшафта, связанной с порядком времени и прогнозом, объясняет особый режим природопользования в прошлом. Сегодня эти ландшафты испытывают повышенные нагрузки в связи с десакрализацией и развитием организованного и неорганизованного туризма.

Попытки организовать охранный режим почитаемых древних объектов, часто имеют обратный эффект для вмещающих сакральных ландшафтов, поскольку сопряжены с такими действиями как строительство ограды, дорожных покрытий, построек для персонала и т.п.

Непоправимый вред приносит этим объектам музеефикация, связанная с их перемещением или вывозом за пределы сакрального ландшафта. В этом случае утрачивается связь «объект-ландшафт-космос» и возможность определить первоначальные функции этих объектов как элементов природно-антропогенной системы.

Выводы. Информационные ресурсы сакральных ландшафтов представляют огромный интерес для развития современной науки (ее естественной и гуманитарной составляющих). Ландшафтоведение, эволюционная география и география культуры могут освоить эти ресурсы и сделать доступными для целей разработки ландшафтной политики, направленной на рациональное природопользование. Результаты комплексных исследований сакральных ландшафтов могут быть основанием для их включения в систему ООПТ и сеть Международных ландшафтных центров.

Литература

18. Марсадолов Л.С., Паранина Г.Н. Организация сакрального пространства: ландшафтные, метрологические и астрономические аспекты салбыкского курганного поля в Хакасии. // Homo Eurasicus в сакральных ландшафтах древности. СПб.: СПб ГИЭУ, 2011. С. 93–103.

19. Марсадолов Л.С., Паранина А.Н. Древняя метрология и навигация мегалитического комплекса у поселка Володарского в Лужском районе Ленинградской области. // География: развитие науки и образования. Часть I. СПб.: РГПУ им. А.И. Герцена, 2017. С. 59–65.

20. Паранина Г.Н. Географические аспекты в изучении информационных процессов. // Региональные и отраслевые географические исследования» СПб.: РГО, 2005. С. 7–13.

21. Паранина Г.Н., Паранин Р.В. Древняя система ориентации Европейского Севера. // Устойчивое развитие и геоэкологические проблемы Балтийского региона. Материалы Междун. Науч.-практ. конф., посв. 1150-летию В. Новгорода 23-25 окт. 2009 г. Новгород: ППГУ, 2009. С. 249–254.

22. Паранина Г.Н., Марсадолов Л.С. Объекты культурного и природного наследия как информационный ресурс геокультурного пространства. // Развитие туризма в Балтийском регионе: предпосылки, современное состояние и перспективы Конф. с междунар. Уч. 18-19 ноября 2010 г. Псков: ППГУ. 2010. С. 24–27.

23. Паранина Г.Н. Каменные лабиринты в системе древней навигации. // Дивногорский сборник: Труды музея-заповедника «Дивногорье» Вып. 3. Воронеж: Научная книга, 2012. С. 209–221.

24. Синюк, А.Т., Березуцкий, В.Д. Мостищенский комплекс древних памятников (эпоха бронзы – ранний железный век). Воронеж: ВГПУ. 2001. 192 с.

25. Паранина А.Н., Паранин Р.В. Ландшафт как объект исследования информационных процессов. // The International Conference “Landscape Dimensions of Sustainable Development: Science – Planning – Governance”. Tbilisi, Georgia from 4-6 Oct. 2017 to commemorate the 70th anniversary of professor Nikoloz Beruchashvili (1947-2006). Proc. of Intern. Conf. P. 108–117.

26. Paranina A., Paranin R.Interaction of the nature and ancient persons on the coast of the White Sea. / J. Wetlands Biodiversity, Brăila, România, 2014. №4, P. 131-140.

27. Paranina A. Archaeological objects as elements informational life support system and as sources of information about evolution of environment. // Geomate, Osaka, Japan, 2017. Vol. 35. P. 100–107. (Scopus, Web of Science)

28. Paranina A., Paranin R. Information in geographical space as the basis of crossdisciplinary researches in culture geography. // European Journal of Geography, 2017. Vol. 8, N 3. P. 67–77. (Scopus)

В.Т. Старожилов, **И.Г. Тананаев, А.А. Дилева, А.А. Кудрявцев**
Тихоокеанский международный ландшафтный центр ШЕН
Дальневосточного федерального университета
Владивосток. Россия
Starozhilov.vt@dvfu.ru

ПРАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ЛАНДШАФТНОГО ПОДХОДА В ИЗУЧЕНИИ РАДИОЭКОЛОГИИ ТИХООКЕАНСКОГО ЛАНДШАФТНОГО ПОЯСА РОССИИ (ВКЛЮЧАЯ О. РУССКИЙ)

V.T. Starozhilov, I.G. Tananaev, A.A. Delyova, A.A. Kudryavtsev
Pacific International Landscape Center of the School of Natural Sciences (SNC)
Far Eastern Federal University
Vladivostok. Russia
Starozhilov.vt@dvfu.ru

PRACTICAL IMPLEMENTATION OF THE LANDSCAPE APPROACH IN THE STUDY OF RADIOECOLOGY OF THE RUSSIAN PACIFIC LANDSCAPE BELT (INCLUDING RUSSKY ISLAND)

The concept of practical implementation of the landscape approach in the study of radioecology of the Pacific landscape zone of Russia, the Vladivostok city and the Russky Island is presented in the paper. The issues of expedition and cameral dosimetry and environmental objects, as well as identification, localization and disposal of possible contaminants are discussed. A recommendation is given to ensure the radiation safety of the territories that will be involved in the reclamation processes for maintaining the breakthrough research, educational and industrial development of Pacific Russia and the Vladivostok city.

Введение. Тихоокеанская Россия является форпостом РФ в Азиатско-тихоокеанском регионе, основными современными приоритетами которого является развитие промышленно-хозяйственной и социально-экономической деятельности региона в условиях освоения сырьевых ресурсов; создание новых рабочих мест и увеличение народонаселения в среде безопасного и комфортного проживания. Предоставление Правительством РФ для инвесторов лучших условий ведения бизнеса по регионам и в частности в Приморье включает не только расширение экономической свободы, но и гарантирует обеспечение его экологической и радиационной безопасности.

Сегодня вопрос радиационной безопасности обрел особый интерес в свете подписания Председателем Правительства РФ Д.А. Медведевым Распоряжения от 30 мая 2017 года № 1134-р об утверждении «Концепции развития Русского острова».

Однако в решение вопроса радиационной безопасности в выделенном ранее авторами [5] Тихоокеанском ландшафтном поясе, в частности таком важном его звене как о. Русский, ландшафтный подход для изучения радиационной обстановки все еще не применяется.

Цель доклада - представить новый взгляд на проблемы радиоэкологии территории, предоставив на рассмотрение концепцию картографического векторно-слоевого ландшафтного подхода к изучению радиоэкологии Тихоокеанского ландшафтного пояса России (включая о. Русский, Владивосток).

Тихоокеанский окраинно-континентальный ландшафтный пояс - это азональный пояс ландшафтной сферы с генетически единым структурно-тектоническим положением в зоне окраинно-континентальной дихотомии системы океан-континент и характеризующийся аккреционной природой фундамента ландшафтных амуро-приморской, приохотской, сахалинской, камчатско-курильской, чукотской и др. географических стран (структур) с климатическим и растительным внутренним содержанием, подчиняющимся высотной и широтной зональности и эволюционирующим под действием взаимодействующих, взаимосвязанных и взаимопроникающих друг в друга орографического, климатического и фиторастительного факторов. [5]. Своеобразие его не только в палеогеографии, но и в континентально-океанической дихотомии, законе фундаментального дуализма суши и моря, парности в организации и функционировании, единстве и противоположности приморских и континентальных ландшафтов и геосистем. Ландшафтные геосистемы зоны рассматриваются в области развивающегося в последние десятилетия горного ландшафтоведения. Ландшафтный пояс - это горная страна, по ландшафтной таксономии здесь классических платформенных равнин нет, а имеющиеся участки это части горных подвижных поясов, рифтогенных структур.

Эта территория вошла в ландшафтные карты СССР масштабов 1: 2 500 000 [3] и 1: 4000 000 [2], ландшафтную карту Сахалинской области в масштабе 1: 2000 000 [4], Приморского края масштабов 1:500 000 и 1: 1000 000 и др.

При этом практической реализации ландшафтного подхода в изучении радиоэкологии на этой территории ранее не проводилось. При существующем отсутствии ландшафтно-геосистемных исследований, в том числе картографических, не учитываются ландшафтная фоновая и радиационная дифференциация, территориальные природно-хозяйственные и социальные связи, что приводит к нарушению качества в выборе оптимальных путей освоения территорий. Население этой зоны должно знать радиационную обстановку. Такая ситуация делает проблему синтеза, анализа и оценок радиационных систем на основе моделей ландщафтных геосистем крайне актуальной. Поэтому для поддержки прорывного научно-образовательного и промышленного развития Тихоокеанской России и

города Владивостока, необходимо обеспечить гарантированную радиационную безопасность тех территорий и объектов, которые будут вовлечены в процессы освоения.

Материалы и методы. Информационная база безопасной жизнедеятельности населения основывается на том, что при исследовании окружающей среды необходимо применение методологии комплексного подхода к проблеме, присущий географическому сообществу. Такой научной основой рассматривается разрабатываемая в ДВФУ ландшафтная география и ее раздел стратегическое ландшафтоведение и в целом ландшафтный подход с применением ландшафтной индикации и мониторинга геосистем. Информационная база методологии изучения радиоэкологии окружающей среды в статье основывается на результатах многолетних научных и практических исследований в сфере геолого-географического изучения и векторно-слоевого ландшафтного картографирования крупных региональных звеньев окраинно-континентального ландшафтного пояса Тихоокеанской России, показаны особенности формирования фундамента ландшафтов Тихоокеанского ландшафтного пояса на основе авторской концепции его аккреционной геодинамической эволюции, с опорой на изучение петрографического состава и структурно-тектоническое положение осадочных и других литокомплексов [5,11,12,13,14], а также изучения радиационного фона объектов инфраструктуры г. Владивостока [1] и др. Составлены по отдельным регионам (например Приморскому краю) векторные слоевые ландшафтные карты масштабов 1: 500 000, 1: 1000 000 и др., в этих же масштабах составлена классификация ландшафтов о. Сахалин, чем созданы предпосылки для их применения в качестве основы для изучения радиаэкологии по выделам ландшафтов [6,7].

При этом под ландшафтным подходом понимается «во-первых, в учете индивидуальности природы земной поверхности, организованной в сочетания природно-территориальных комплексов (геосистем), образующих относительно однородные по генезису территории, называемые ландшафтами; во-вторых, в учете их пространственно-временной иерархической разработанной для Тихоокеанского ландшафтного пояса структуры (ландшафт, вид, род, подкласс, класс, тип, округ, провинция, область); в-третьих, причинно-следственных взаимосвязей между отдельными компонентами». То есть ландшафтному анализу подвергаются ландшафтные геосистемы различных рангов и в конечном итоге дается та или иная географическая практическая оценка соответствующего географического пространства ландшафтной сферы, а полученные результаты анализа, синтеза и оценки применить для решения соответствующих производственно - хозяйственных задач с изучением радиоэкологических рисков вплоть до ландшафтов ранга ландшафтной сферы.

Решения задач радиоэколого-ландшафтной оценки, прогноза радиоэкологических рисков основывается, в свою очередь, на применении методологии сопряженного анализа межкомпонентных и межландшафтных связей на основе учета ранее разработанных авторами для Тихоокеанского ландшафтного пояса окраинно-континентальной дихотомии, изучения орографического, климатического и фиторастительного факторов, обуславливающих генетическое и географическое единство ландшафтно-радиоэкологических территорий, а также применения векторных приемов ГИС и векторно-слоевого ландшафтного картографирования. Применение такой методологии позволило создать ландшафтно-радиоэкологическую основу.

При радиоэкологической оценке окружающей среды при применении ландшафтного метода как основы оценки радиоэкологии и преобразований ландшафтов прежде всего должен применяться разработанный в ДВФУ для горных территорий Тихоокеанской России *метод ландшафтной индикации* [8,9]. Он включает исследование индикаторов и индикационных связей, отражающих объекты индикации, обусловленных антропогенной трансформацией, разработкой мер по охране природной среды. В процессе ландшафтных исследований территории наряду с локальными индикаторами – почвами, растительностью, рельефа, геологии, климата – важное значение имеет и интегральный – специфика морфологической структуры, которая показывает взаимосвязь элементов и компонентов ландшафтов,

Результаты и их обсуждение. Полученные ландшафтные материалы нами ранее применялись для решения различных прикладных задач, например, таких как практическая реализация ландшафтного подхода в градостроительстве, охране окружающей среды, индикации эрозионно-денудационных систем и других. Ландшафтные основы и практическая реализация ландшафтного подхода в изучении радиоэкологии не применялись и в статье представляются ландшафтные основы и общая методология возможного их применения на практике.

Применение ландшафтно-радиоэкологических основ и изучение радиоэкологических рисков с привлечением отработанной методологии оценок, например в Приморском крае, позволили сделать вывод о том, что существуют ландшафтные индикаторы антропогенной трансформации и модификации, устойчивости геосистем, воздействия на природную среду.

Все, что происходит в ландшафтах ландшафтной сферы, происходит на определенной площади. При наличии такой пространственной компоненты важным этапом методологии изучения радиоэкологии окружающей среды является анализ сложившийся системы использования территории, показ пространственной организации ландшафтов и применение сравнительных площадных характеристик природных и модифицированных ландшафтов.

Для получения данных по площадям и свойствам природных ландшафтов региона необходимо иметь векторно-слоевую ландшафтную карту. По отдельным регионам нами такая карта составлена(например для Приморья), подсчитаны площади выделенных на ней выделов ландшафтов и имея данные по площадям природных ландшафтов мы использовали эти материалы для подсчета соотношения площадей индикаторов модифицированных и природных ландшафтов. Как в целом природный, так и модифицированный ландшафты характеризуются, как отмечалось ранее, индикационными параметрами. Их выявление и анализ – основное при определении степени

радиактивной трансформации ландшафтов и при определении последствий и природоохранных мероприятий и в целом радиоэкологических рисков.

Анализ материалов по региону, на основании оценки источников поступления радиоактивных загрязнений, в частности (приводится для примера), во Владивостоке путем атмосферного выпадения радионуклидов космического, искусственного и естественного происхождения; ввоза загрязненных товаров и транспортных средств и несанкционированного хранения радиоактивных предметов, показывает, что радиологическая обстановка в 2015 г в сравнении с другими регионами России. на территории г. Владивостока на период 2014-2015 гг МЭД в течение года находилась в пределах естественного радиационного фона 12-15 мкР/час, что не превышает допустимую норму для населения, установленную НРБ-99/2009. Годовая эффективная доза облучения населения от всех источников ионизирующего излучения в расчете на 1 жителя составила 3,175 мЗв/год, что не превышает допустимую величину 5,0 мЗв/год [1].

Однако, на сегодняшний день, по результатам анализа материалов по радиоактивному загрязнению, можно сделать общий вывод, что, по всему Тихоокеанскому ландшафтному поясу по радиационной обстановке материалов все еще не достаточно для практической реализации ландшафтного подхода. Предлагается исследования по практической реализации ландшафтного метода продолжить, тем более, что знание с применением современных технологий радиационной обстановки населением весьма важно.

Для конкретизации исследований по практической реализации ландшафтного подхода и изучения радиационной обстановки в Тихоокеанском ландшафтном поясе предлагаем начать (как примера для отработки практической полевой методологии) уже в 2017 – 2018 гг на о. Русский провести радиоэкологическую съемку на основе составленной нами в Тихоокеанском международном ландшафтном центре карты урочищ и групп урочищ о. Русский в масштабе 1: 25 000 [14].

Кроме того, имея цель решения задач минимизации воздействия радиации на население, природноохранно-радиоэкологическая деятельность обретает четкие ландшафтные географические аспекты и должна развивать регионально-геосистемные подходы. В этом направлении в разрабатываемой нами концепции практической реализации ландшафтного метода изучения радиоэкологии , прежде всего, выделяется базовый этап:

1) Провести на всех производствах (П) переоценку и осмысливание ландшафтной модификации и обстановки природноохранно-радиоэкологической системы;

2) Оценить степень насыщенности ландшафтной территории объектами П. При этом:

- должны быть использованы ландшафтные модели их размещения;
- даваться оценка плотности размещения объектов;
- должны быть установлены природно-хозяйственные связи;
- определены источники воздействия на ландшафты, их типы и размещение;

3) Разработать с использованием картографических ландшафтных материалов программу ландшафтно-радиоэкологических исследований, являющейся важнейшей задачей ландшафтной географии, что облегчается ее системным видением природы. История становления современной ландшафтной структуры может рассматриваться как процесс направленной трансформации природных систем, позитивные и негативные стороны которого определяют общую природноохранно-радиоэкологическую ситуацию.

Заключение. При условии применения векторно-слоевого картографирования, изучения ландшафтов с применением компонентной, морфологической, площадной, полимасштабной векторно-слоевой индикации в классификационных единицах ландшафтов (ландшафт, вид, род, подкласс, класс, тип, округ, провинция, область, пояс), позволит картографически с применением современных цифровых компьютерных технологий в рамках Тихоокеанского ландшафтного пояса перейти к рассмотрению радиоэкологических научных и практических гармонизированных с природой инструментов планирования и прогнозирования экономических, социальных, экологических и др. геосистем. Выделение радиоэкологичесеких особенностей ландшафтных структур освоения Тихоокеанского ландшафтного пояса России (в том числе о. Русский) будет благоприятствовать решению проблем оптимизации природной среды регионов.

Исследования выполнены при финансовой поддержке РФФИ (проект - 18-05-00086-А).

Литература

1. Дрозд В.А., Тананаев И.Г., Голохваст К.С. Мониторинг радиационного фона объектов городской инфраструктуры г. Владивостока // Вестник Дальневосточного отделения РАН. 2016. № 3. С. 66–71

2. 2.. Исаченко А.Г. (науч. редактор). Ландшафтная карта СССР. Масштаб 1: 4 000 000, 1985.

3. Ландшафтная карта СССР масштаба 1:2 500 000. Министерство геологии СССР. Гидроспецгеология. Отв. Ред. И.С. Гудилин. М., 1980.

4. Нефедов В.В. Ландшафтная карта Сахалинской области масштаба 1: 2000 000. Атлас Сахалинской области. М., 1967.

5. Старожилов В.Т. Окраинно-континентальный ландшафтный пояс как географическая единица Тихоокеанской России // Устойчивое природопользование в прибрежно-морских зонах : материалы Междунар. конф., Владивосток, 7-9 окт., 2013. Владивосток : Дальнаука, 2013. С. 38–42.

6. Старожилов В.Т. .Региональные особенности компонентов и факторов структуры и организации ландшафтов юга Дальнего Востока (на примере Приморского края). Владивосток: Изд-во Дальневост. ун-та, 2007. 114 с.

7. Старожилов В.Т. Структура и пространственная организация ландшафтов юга Дальнего Востока (на примере Приморского края). Владивосток : Изд-во Дальневост. ун-та, 2007. 308 с.

8. Старожилов В.Т Концепция ландшафтной индикации в политике Тихоокеанского международного ландшафтного центра ШЕН ДВФУ // Сб. науч. статей по итогам междун. науч.-практ. конф. «Современный взгляд на будущее науки: приоритетные направления и инструменты развития». Санкт-Петербург. 2017. С. 35–37.

9. Старожилов В.Т. Ландшафтная индикация трансформации геосистем // Структурные трансформации в геосистемах Северо-Восточной Азии: материалы Всерос. науч.-практ. конф. 23-24 апр. 2015. Владивосток: Дальнаука 2015. С. 86–91.

10. Старожилов В.Т. Ландшафтные геосистемы о. Русский Приморского края [Электронный ресурс] // Современные исследования в естественных науках : материалы II Междунар. науч. конф., 26-28 авг. 2015 г., Владивосток. Владивосток : Изд-во Дальневост. ун-та, 2015. С. 32–35.

11. Старожилов В.Т. Апатитоносность и петрологические особенности фанерозойских базит-гипербазитовых комплексов Приморья. Владивосток, 1988. 148 с.

12. Старожилов В.Т. Денудационные процессы в ландшафтах и геоэкологические предпосылки техногенных изменений. Старожилов В.Т. монография / В. Т. Старожилов [и др.] ; [науч. ред. Ю. Б. Зонов] ; М-во образования и науки Российской Федерации, Федеральное агентство по образованию, Дальневосточный гос. ун-т, Тихоокеанский гос. ун-т, Ин-т горного дела ДВО РАН. Владивосток, 2009.

13. Старожилов В.Т., Леоненко А.В., Крупская Л.Т., Дербенцева А.М. Геоэкология минерально-сырьевого природопользования ландшафтов юга Дальнего Востока // Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное агенство по образованию, Дальневосточное отделение Российской Академии наук, Институт горного дела, Дальневосточный федеральный университет. Владивосток. 2009.

14. Старожилов В.Т. Ландшафтное районирование Приморского края // Вестн. ДВО РАН. 2010. № 3. С. 107–112.

В.Т. Старожилов
Тихоокеанский международный ландшафтный центр ШЕН
Дальневосточного федерального университета
Владивосток. Россия
Starozhilov.vt@dvfu.ru

ПРАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ МЕТОДА ЛАНДШАФТНЫХ УЗЛОВЫХ СТРУКТУР ОСВОЕНИЯ РЕГИОНОВ

V.T. Starozhilov
Pacific International Landscape Center of the School of Natural Sciences (SNC) Far Eastern Federal University
Vladivostok. Russia
Starozhilov.vt@dvfu.ru

PRACTICAL IMPLEMENTATION THE METHOD OF LANDSCAPE HUB STRUCTURES DEVELOPMENT OF THE REGIONS

Considered promising for development strategy and stages of practical implementation of the method of landscape nodal structures of the development regions of the Pacific landscape zone of Russia. It is noted that the structuring and phased practical implementation of the method will help to consider the scientific and practical harmonized with the nature of planning tools and forecasting economic, social, environmental etc. of geosystems. There are also basic geographic basis for consideration of strategies and stages of application in practice of the method of nodal structures of landscape development.

Введение. Географическое сообщество при освоении территорий при консолидация усилий власти, бизнеса, научного потенциала по оптимизации природопользования, ответственности за состояние вовлекаемых в освоение территорий всегда стремилось к моделированию природных систем и составлению универсальных природных моделей природопользования на основе ландшафтного картографирования и нацеленных на проектирование и стратегическое ландшафтное планирование. Уделялось внимание выявлению наиболее благоприятных ландшафтных структур освоения. Однако на сегодняшний день мы наблюдаем ограниченное количество публикаций по этой тематике и видим в целом, несмотря на актуальность учета природных условий при планировании и проектировании отраслевого освоения территорий ландшафтной сферы, недостаточное внимание со стороны государственных органов к этим вопросам, что не соответствует требованиям современных наук о природе. В частности все еще не разрабатываются ландшафтно-экономические, ландшафтно-социальные, ландшафтно-демографические и др. междисциплинарные цифровые модели на основе концептуальной методологии ландшафтного структурирования и выявления наиболее благоприятных ландшафтных узловых структур освоения [5]. Отсутствуют оцифрованные

картографические документы по таким структурам. Все это негативно влияет на гармонизированное развитие природных и экономических, социальных, экологических, демографических и др. систем. Поэтому стратегия изучения ландшафтных узловых структур освоения и ее этапов практической реализации актуально.

Материалы и методы. Теоретико-методические основы исследований заложены в трудах В.В. Докучаева, Л.С. Берга, А.Н. Краснова, Г.Ф. Морозова, Б.Б. Полынова, Л.Г. Раменского, Н.А. Солнцева, Д.Л. Арманда, В.Б. Сочавы, А.Г. Исаченко, В.А. Николаева, С.В. Преображенского, Ф.Н. Милькова К.Н. Дьяконова, А.Ю. Ретеюма, М.Д. Гродзинского, Г.Е. Гришанкова и многих других. Общей методологической научной основой рассматривается ландшафтная география и ее раздел – стратегическое ландшафтоведение и в целом ландшафтный подход с применением ландшафтной индикации и мониторинга геосистем. Ландшафтному анализу подвергаются ландшафтные геосистемы различных рангов и в конечном итоге дается та или иная географическая практическая оценка географического пространства ландшафтной сферы, а полученные результаты анализа, синтеза и оценки применяются для решения производственно - хозяйственных задач.

Работа представляет собой продолжение исследований Тихоокеанского международного ландшафтного центра ДВФУ по разработке мотодологии метода ландшафтных узловых структур освоения и применения его при обучении студентов по образовательной программе «Ландшафтное планирование» и моделировании планирования и развития экономических, демографических, социальных, туристических геосистем и основывается на результаты многолетних научных и практических исследований в сфере геолого-географического изучения и векторно-слоевого ландшафтного картографирования крупных региональных Приморского, Сахалинского, Камчатского, Анадырьского и др. звеньев Тихоокеанского ландшафтного пояса России. Они тематически продолжают ландшафтное картографирование и описание России и региональных её звеньев, а среднемасштабное векторное картографирование с использованием регионально-типологической классификации позволило отразить особенности геосистем, проявляющие в различных частях их ареалов, а описание выявило свойства и степень различия между ландшафтными геосистемами. На основе углубленного покомпонентного анализа в последние годы разработана ландшафтная классификация, составлена базовая ландшафтная карта Приморского края М 1: 500 000 и легенда к ней [10,15], разработана в масштабе 1: 500 000 ландшафтная классификация Сахалинской области, продолжаются ландшафтные исследования по другим территориям окраинно-континентальной части Тихоокеанской России. Впервые показаны особенности формирования фундамента ландшафтов Тихоокеанского ландшафтного пояса на основе авторской концепции его аккреционной геодинамической эволюции, с опорой на изучение петрографического состава и структурно-тектоническое положение осадочных и других литокомплексов [7,8,9]. Выявлены на примерах отдельных территорий особенности структуры и организации ландшафтов, проведен системный анализ их размещения по территории с учетом пространственно-площадной горизонтальной и высотной дифференциации.

В работе, нацеленной на практическую реализацию метода ландшафтных узловых структур освоения в решении производственных задач, рассматриваются результаты многолетних исследований ландшафтных узловых структур освоения геосистем Тихоокеанского ландшафтного пояса России. Изучались структуры азонального пояса ландшафтной сферы с генетически единым структурно-тектоническим положением в зоне окраинно-континентальной дихотомии системы океан-континент и характеризующегося аккреционной природой фундамента ландшафтных амуро-приморской, приохотской, сахалинской, камчатско-курильской, чукотской и др. географических стран (структур) с климатическим и растительным внутренним содержанием, подчиняющимся высотной и широтной зональности и эволюционирующим под действием взаимодействующих, взаимосвязанных и взаимопроникающих друг в друга орографического, климатического и фиторастительного факторов [6]. При этом под ландшафтными узловыми структурами освоения понимаются наиболее благоприятные ландшафтные морфологические структуры с природными характеристиками, отвечающими требованиям общества для ведения экономической, социальной, экологической и др. форм деятельности, необходимой для обеспечения потребностей общества, т.е. они представляют природный фундамент практической (экономической, социальной, демографической, туристической, экологической и др.) деятельности общества.

При изучении стратегии и этапов практической реализации метода ландшафтных узловых структур освоения использовался предложенный и разрабатываемый в Тихоокеанском международном ландшафтном центре метод ландшафтных узловых структур освоения [5] важный, в частности, для построения гармонизированных с природой ландшафтно-экономических, ландшафтно-социальных, ландшафтно-демографических, ландшафтно-экологических и др. социально значимых для России цифровых векторно-слоевых моделей систем на основе применения современных компьютерных технологий.

Кроме того в качестве базовых основ использовались материалы ранее выполненных исследований практической реализации ландшафтного подхода с применением ландшафтной индикации и использования общих положений метода ландшафтных узловых структур освоения в различных областях природопользования: в области туризма и рекреации, градостроительства, организации аграрных предприятий для создания производственной базы в горно-таежных ландшафтах, лесопользавании, планирования и проектирования природопользования [11,12,16,17].

При рассмотрении стратегии и этапов практической реализации метода ландшафтных узловых структур использовались материалы ранее рассмотренной компонентной, морфологической, площадной и др. ландшафтной индикации [13,14], которая выступает часто как основа выбора главного направления или даже стратегии хозяйствования. Также использовались материалы ранее разработанной концепции полимасштабной ландшафтной индикации [19]. Материалы включают то, что ландшафтная индикация должна проводится в стандартных географических масштабах картографирования территорий и осуществляться с применением картографических

векторно-слоевых основ по ландшафтным масштабным слоям: фациям, урочищам, ландшафтам, видам, родам, подклассам, классам, типам, округам, провинциям, областям, странам, поясам и т.д. В целом она полимасштабна и должна проводится с применением современных цифровых компьютерных технологий (с привлечение факторного и корреляционного анализов информации) с обязательным составлением баз данных по слоям векторно-слоевых масштабных уровней и таксонам, а также по рассмотренным нами ранее видам и стадиям объектной индикации.

Проанализированы материалы исследований института географии ДВО РАН по экономической географии производств ДВ [1-4].

Важно отметить, что кроме отмеченных выше материалов использованы результаты апробации метода ландшафтных узловых структур освоения при планировании применения методов поисков минерального, фосфорного, апатитового и др. видов сырья.

Результаты и их обсуждение. Стратегия и этапы практической реализации метода ландшафтных узловых структур на основе отмеченных материалов и в результате синтеза, анализа и оценки внутреннего содержания ландшафтов региона, выделяемых округов, провинций, областей и стран, с учетом окраинно-континентальной дихотомии, на основе применения методологии учета межкомпонентных и межландшафтных связей и использования результатов апробации применения метода ландшафтных узловых структур освоения на практике разделяется на стратегические базовые этапы: информационный, аналитический, планировочно-прогнозный, стратегический.

Информационный – сбор информации для общего представления о региональной системе «природа – население – хозяйство» по направлениям:

- установить ландшафтную оцифрованную векторно-слоевую картографическую обеспеченность исследований, если она отсутствует, то ее надо восполнить;
- учет природной и хозяйственной дифференциации, территориальных природно-хозяйственных связей, системы расселения;
- типы природно-хозяйственных систем, природопользование;
- источники воздействия на ландшафты, их типы и картографический ландшафтно-географический их статус в географическом пространстве геосистем;
- установить ландшафтную оцифрованную векторно-слоевую картографическую обеспеченность по видам природопользования, если она отсутствует, то ее надо восполнить;
- установить оцифрованную картографическую обеспеченность по узловым ландшафтным структурам освоения по видам природопользования, если она отсутствует, то ее надо восполнить;

2. *Аналитический* – анализ актуальных отраслевых природопользовательских и природоохранно-экологических индикационных параметров. «Субъективные» параметры – показатели производственных и природопользовательских воздействий (выбросы, мощность очистных сооружений, площади вырубок и лесопосадок, распашка, эрозия и противоэрозионные мероприятия и т.д.), интенсивность и качественный состав воздействующих элементов. «Объективные» параметры – оценка состояния природных систем и сред, граничные значения (нормативы, ГОСТы, показатели емкости среды и ее устойчивости) к региону и его ландшафтной узловой структуре освоения.

3. *Планировочно-прогнозный этап* – прогноз антропогенной - и техногенной нагрузки при перспективных вариантах планируемого использования, с составлением серии прогнозных карт видов и степени нарушенности территории; оценка ущербов от освоения с составлением карты и статитики ущербов и их распределение по пользователям; оценка устойчивости ландшафта с составлением карты устойчивости; планирование слежения за освоением с представлением карты мониторинговых площадок и программы наблюдений; регламентация хозяйственной деятельности с картой регламентов; сводная синтетическая ресурсная и природоохранная характеристика территории с объемами ресурсов и рекомендациями по использованию; обобщение информации и составление моделей и прогнозных карт природопользования узловых ландшафтных структур освоения.

4. *Разработка стратегии*. Определение территориально дифференцированной стратегии рационального природопользования, регулирование геотехнических систем, взаимоувязка предлагаемых ведомственно-отраслевых решений, выбор направлений деятельности с учетом региональных и ландшафтно-экологических условий. Экспертиза проектов.

Возможные варианты стратегии природопользования при условии совершенствования и необходимой адаптации экологической и природоохранной законодательной и нормативно-правовой базы, механизмов их реализации в конкретных условиях, параллельно с ростом ответственности за их исполнение:

- стабилизация существующего состояния природных систем, предотвращение ухудшение. С инвентаризацией состояния природных систем, оценкой их количества и качества, мониторинг с применением ландшафтных картографических материалов;
- поддержание существующих процессов естественного восстановления при сохранении механизма устойчивости. С определением и выделением наиболее функционально значимых ландшафтных выделов, уникальных природных объектов ;
- переориентация тенденций ухудшения на стабилизацию и улучшение ситуации путем активной природоохранной деятельности. С ландшафтно-природоохранно-экологическим планированием, поисками и применением адаптированных к региональным условиям экологическим технологий в пределах эксплуатации и переработке природных ресурсов, предусматривающих максимально возможное снижение антропогенных воздействий как на эксплуатируемые природные ресурсы, так и окружающую среду;

- невмешательство в процессы изменения природы в допустимых пределах, но с проведением ландшафтного мониторинга, ландшафтно-экологического планирования, упреждающей подготовкой условий привлечения модифицирующих мероприятий, развитием системы контроля процессов природопользования.

Предложено содержание первого этапа стратегических этапов практической реализации метода ландшафтных структур освоения. Полное содержание стратегических этапов с характеристикой возможностей составления гармонизированных с природой ландшафтно-экономическихъ, ландшафтно-демографических, ландшафтно-социальных и т.д. будет возможно при условии получения карт ландшафтных узловых структур освоения и в том числе составляемых в Тихоокеанском международном ландшафтном центре.

Заключение. Разработка методологии стратегии и этапности практической реализации метода ландшафтных узловых структур освоения перспективное направление ландшафтной географии. При условии применения векторно-слоевого картографирования, изучения ландшафтов с применением компонентной, морфологической, площадной, полимасштабной векторно-слоевой индикации в классификационных единицах ландшафтов (ландшафт, вид, род, подкласс, класс, тип, округ, провинция, область, пояс), позволит картографически с применением современных цифровых компьютерных технологий перейти к рассмотрению научных и практических гармонизированных с природой инструментов планирования и прогнозирования экономических, социальных, экологических и др. геосистем. Структурирование методологии применения ландшафтных узловых структур освоения Тихоокеанского ландшафтного пояса России будет благоприятствовать решению проблем оптимизации природной среды регионов. В настоящее время Тихоокеанский международный ландшафтный центр ДВФУ продолжает разрабатывать концептуальную методологию оцифрованного структурирования практической реализации метода узловых ландшафтных структур освоения и возможности использования этих материалов при освоении территории Тихоокеанской России.

Исследования выполнены при финансовой поддержке РФФИ (проект - 18-05-00086-А).

Литература

1. Геосистемы Дальнего Востока России на рубеже XX- XXI веков: в 3 томах. Природные ресурсы и региональное природопользование/ под ред. П.Я. Бакланова и В.П. Каракина. Владивосток: Дальнаука, 2010. Т. 2. 560 с.
2. Долговременная программа охраны природы и рационального использования природных ресурсов Приморского края до 2005 г. (Экологическая программа). Владивосток: ДВО АН СССР, 1990. - Часть 1. 349 с.; Часть 1 (продолжение) 350 с.; Часть 2. 301 с.
3. Заиканов В.Г. Методические основы комплексной геоэкологической оценки территории. М.: Наука. 2008. 81 с.
4. Романов М.Т. Территориальная организация хозяйства слабоосвоенных регионов России. Владивосток: Дальнаука, 2009. 318 с.
5. Старожилов В.Т. Ландшафтные узловые структуры освоения регионов ландшафтной сферы // Наука России:цели и задачи: сб. науч. ст. по итогам междунар. науч.-практ. конф. Изд-во Екатеринбург, часть 1. 2017. С. 82-87
6. Старожилов В.Т. Окраинно-континентальный ландшафтный пояс как географическая единица Тихоокеанской России // Устойчивое природопользование в прибрежно-морских зонах : материалы Междунар. конф., Владивосток, 7-9 окт., 2013. Владивосток: Дальнаука, 2013. С. 38–42.
7. Старожилов В.Т. Структурно-тектоническое районирование Пионерско-Шельтинской зоны Восточно-Сахалинских гор // Тихоокеанская геология. 1990. № 3. С. 90–96.
8. Старожилов В.Т. Апатитоносность и петрологические особенности фанерозойских базит-гипербазитовых комплексов Приморья. Старожилов В.Т., Владивосток, 1988. 148 с
9. Старожилов В.Т. Картирование ландшафтов и геодинамическая эволюция фундамента Дальневосточных территорий // Ноосферные изменения в почвенном покрове: материалы междунар. науч.-практ. конф. «Ноосферные изменения в почвенном покрове.» Владивосток: Изд-во Дальневост. ун-та, 2004. С. 174–178.
10. Старожилов В.Т. Структура и пространственная организация ландшафтов юга Дальнего Востока (на примере Приморского края): моногр. Владивосток : Изд-во Дальневост. ун-та, 2007. 308 с.
11. Старожилов В.Т. Ландшафтные условия развития эрозионно-денудационных процессов юга Дальнего Востока. Владивосток : Изд-во Дальневост. ун-та, 2008. 100 с.
12. Старожилов В.Т. Денудационные процессы в ландшафтах и геоэкологические предпосылки техногенных изменений. Старожилов В.Т. монография / В. Т. Старожилов [и др.]; [науч. ред. Ю. Б. Зонов] ; М-во образования и науки Российской Федерации, Федеральное агентство по образованию, Дальневосточный гос. ун-т, Тихоокеанский гос. ун-т, Ин-т горного дела ДВО РАН. Владивосток, 2009.
13. Старожилов В.Т. Концепция площадной ландшафтной индикации в политике Тихоокеанского международного ландшафтного центра ШЕН ДВФУ // Современный взгляд на будущее науки: приоритетные направления и инструменты развития: сб. науч. ст. по итогам междунар. науч.-практ. конф. СПб.: Изд-во «КультИнформПресс», 2017. С. 37–39.

14. Старожилов В.Т. Концепция полимасштабной векторно-слоевой индикации геосистем ландшафтной сферы // В сборнике: фундаментальные и прикладные исследования науки XXI века. Шаг в будущее. Сборник научных статей по итогам международной научно-практической конференции. 2017. С. 44–48.

15. Старожилов В.Т. Ландшафтное районирование Приморского края // Вестн. ДВО РАН. 2010. № 3. С. 107–112.

16. Старожилов В.Т. Ландшафтная география Приморья (практика). Владивосток: Изд-ский дом Дальнев. федер. ун-та, 2013. Кн. 3. 276 с.

17. Старожилов В.Т. Геоэкология минерально-сырьевого природопользования ландшафтов юга Дальнего Востока. Владивосток: Изд-во Дальневост. ун-та, 2009. 88 с.

Н.Г. Судоргин
Региональный общественный фонд содействия социально-экономического развития «Танаис»
Ростов-на-Дону, Российская Федерация
fond-tanais@yandex.ru

КОМПЛЕКСНЫЕ ЛАНДШАФТНЫЕ ОБЪЕКТЫ, ВКЛЮЧАЮЩИЕ ПРИРОДНЫЕ И ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНЫЕ КОМПОНЕНТЫ КАК НАПРАВЛЕНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МЕЖДУНАРОДНЫХ ЛАНДШАФТНЫХ ЦЕНТРОВ НА ЮГЕ РОССИИ

Nickolay Sudorgin
Regional public Fund for social and economic development “Tanais”
Rostov-on-don, Russian Federation
fond-tanais@yandex.ru

COMPLEX LANDSCAPE OBJECTS INCLUDING NATURAL, HISTORICAL AND CULTURAL COMPONENTS AS A DIRECTION OF ACTIVITY OF THE INTERNATIONAL LANDSCAPE CENTERS IN THE SOUTH OF RUSSIA

Complex landscape objects, including natural, historical and cultural components, are one of the most significant and interesting, both from scientific and practical points of view, heritage objects. The involvement of these objects in practical landscape activity requires taking into account legal aspects and organizational decisions, including their study, monitoring and promotion. Typical complex landscape objects, including natural and historical and cultural components are large non-museum, little studied, and often little known, even for local residents and authorities, settlements and fortresses of different eras and architecture, as well as botanical gardens, dendrological parks, national parks, natural monuments, including historical and cultural components. Because of their protective status, such objects are not exposed to significant human impact for a long time.

However, in respect of them requires the implementation of a series of events with the aim of their research and preservation for a long period, and their involvement in activities associated with tourism and recreation.

Many of these objects have great historical and cultural significance, clearly revealing to modern man the stages of development of modern civilization. And an appropriate mechanism for managing these facilities with the participation of state, municipal, scientific structures and other interested groups, including the public, is needed.

One of the promising forms of such management may be international landscape centers operating on the basis of or with the participation of Federal universities. The Southern Federal district already has experience in this area.

Комплексные ландшафтные объекты, включающие природные и историко-культурные компоненты,являются одним из значимых и интересных, как с научной, так и практической точек зрения объектов наследия. В рамках Федерального закона«Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации» от 25.06.2002 N 73-ФЗ к таким объектам можно отнести достопримечательные места и ансамбли. В последней редакции указанного закона под ансамблем понимается «четко локализуемые на исторически сложившихся территориях группы изолированных или объединенных памятников, строений и сооружений фортификационного, дворцового, жилого, общественного, административного, торгового, производственного, научного, учебного назначения, а также памятников и сооружений религиозного назначения, в том числе фрагменты исторических планировок и застроек поселений, которые могут быть отнесены к градостроительным ансамблям; произведения ландшафтной архитектуры и садово-паркового искусства (сады, парки, скверы, бульвары), некрополи; объекты археологического наследия;»[1]. В том же документе указывается, что достопримечательные места – это «творения, созданные человеком, или совместные творения человека и природы, в том числе места традиционного бытования народных художественных промыслов; центры исторических поселений или фрагменты градостроительной планировки и застройки; памятные места, культурные и природные ландшафты, связанные с историей формирования народов и иных этнических общностей на территории Российской Федерации, историческими (в том числе военными) событиями, жизнью выдающихся исторических личностей; объекты археологического наследия; места совершения религиозных обрядов; места захоронений жертв массовых репрессий; религиозно-исторические места».

Также отмечается, что «в границах территории достопримечательного места могут находиться памятники и (или) ансамбли».

Правовое регулирование рассматриваемых комплексных объектов осуществляется также в рамках Федерального закона от 14 марта 1995 г. N 33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях»[2], определяющий перечень категорий и их особенности.

Типичнымикомплексными ландшафтными объектами, включающие природные и историко-культурные компоненты являются крупные немузеефицированные, мало исследованные, а часто и мало известные, даже для местных жителей и властей, городища и крепости различных эпох и архитектуры, а также ботанические сады, дендрологические парки, национальные парки, памятники природы, включающие историко-культурные компоненты.

В силу их охранного статуса такие объектыдостаточно длительное время не подвергаются значительному антропогенному воздействию.

Вместе с тем, в отношениних необходимо осуществление целого ряда мероприятий, как с целью их исследования и сохранения на длительный период, так и вовлечение их в деятельность связанную с туризмом и рекреацией.

В ряде случаев ландшафтные комплексы находятся на берегах морей, рек или водохранилищ, подвергаясь риску обрушения вследствие осыпания берегов, что требует масштабных берегоукрепительных работ.

Имеются факты повреждения объектов тяжелой строительной техникой с целью получения более ровных участков для осуществления сельскохозяйственной и других видов деятельности. Такие случаи, во многом, являются следствием недостаточной информированности граждан и местных органов власти.

Многие такие объекты имеют большое историческое и культурное значение, наглядно раскрывая современному человеку этапы развития современной цивилизации. И необходим соответствующий механизм управления этими объектами с участием государственных, муниципальных, научных структур и других заинтересованных групп, включая общественность.

Одной из перспективных форм такого управления могут бытьмеждународные ландшафтные центры функционирующие на базе или при участии федеральных университетов. В Южном федеральном округе уже имеется опыт работы в этом направлении. За период с 2014 г. по инициативе РОФССЭР «Танаис» разработано положение о международном ландшафтном центре юга России, предусматривающее организацию многостороннего взаимодействия с участием Южного федерального университета. Одним из подразделений ЮФУ активно включившегося в эту деятельность является ботанический сад, обладающий комплексом охраняемых природных и историко-культурных объектов.С участием профильных органов власти, научно-образовательных структур и некоммерческих организаций был организован целый ряд научно-практических мероприятий по ландшафтной тематике и ряду смежных отраслей.

Проводится изучение, мониторинг и популяризация группы комплексных объектов, относящихся к памятникам оборонительного зодчества и ООПТ.Подготовлены анализы ситуации для более чем 30 ландшафтных комплексов [3]. Подготовлены предложения по формированию территориальной системы управлением наследием с использованием современных технологий.

На основе результатов экспедиций 2014-2017 гг. основе концепции территориальных кластеров [4] разработана серия туристских маршрутов, объединяющих наиболее интересные комплексные ландшафтные объекты.Проведены информационный туры для различных целевых категорий.Среди предлагаемых маршрутов - «Античный мир России», «Крепости и городища юга России», «Великий Шелковый путь».

Литература

1. Федеральный закон «Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации» от 25.06.2002 N 73-ФЗ // КонсультантПлюс (http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&n=286892&base=LAW&rnd=E8F96D21875F32B1F55532F3354E4&from=170121-82#0102996&from=170121-82# 010299606668217876)
2. Федеральный закон от 14 марта 1995 г. N 33-ФЗ «Об особо охраняемыхприродных территориях» // ГАРАНТ (http://base.garant.ru/10107990/741609f9002bd54a24e5c49cb5af953b/)
3. N. G. Sudorgin, V.F. Chesnok Fortresses and Settlements of the Lower Don and Azov as a Typical Landscape of Southern Russia//HISTORY OF THE FUTURE52nd World Congress of the International Federation of Landscape ArchitectsCongress proceedings 12 June 2015 Saint-Petersburg, Russia. Saint-Petersburg: Saint-Petersburg State PolytechnicUniversity, Polytechnic University PublishingHouse, 2015. p. 183
4. Судоргин, Н.Г. Кедрова, И.В. Межрегиональный проект «Путешествие в Россию: Юг» и повышение конкурентоспособности регионов // Региональная конкурентоспособность и образование в контексте глобальных вызовов: сборник статей Международной научно-практической конференции IV Уральского вернисажа науки и бизнеса (Челябинск, 3 марта 2017 года). Челябинск: Энциклопедия, 2017. С. 380–383.

Е.А. Чекмарева
ФГБУН Институт водных проблем РАН
Москва, Россия
s_taya@list.ru

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ВОДОСБОРНОГО БАССЕЙНА ВЕРХНЕЙ ВОЛГИ (В ПРЕДЕЛАХ ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ)

E.A. Chekmareva
Water Problems Institute of Russian Academy of Science
Moscow, Russia
s_taya@list.ru

GEOECOLOGICAL ZONING OF CATCHMENTS OF THE UPPER VOLGA (WITHIN TVER REGION)

Human economic activity in the catchment area of large water bodies has an impact on their ecological status. For indirect estimation of anthropogenic load on the Volga river zoning within the Tver region was carried out. Zoning was carried out on a territorial basis by a simple cartographic model with the allocation of levels of environmental tension. To determine the nature of the load, indices were determined depending on the number of population, the number of vehicles, the role of agriculture, air emissions, and the amount of wastewater. To the territories with high anthropogenic load can be attributed to Vyshnevolotsky, Kalininsky, Kimrsky, Kashinsky, Kalyazinsky, Likhoslavlsky, Rzhevsky, Torzhoksky areas of the Tver region. The close interrelationship of concepts of "economy" and "ecology"is revealed. High anthropogenic load is characteristic for economically developed areas near water bodies. The combination of industrial, agricultural activities with different types of recreation increases the load on water bodies, reduces the health function of tourist and recreational areas. When planning economic activity in the area it is necessary to divide the area into zones, depending on the type of economic activity. Evenly carry out loading on water bodies and their catchment areas. Carry out activities to restore the natural state of the environment.

Районирование водосборной территории – это важная часть оценки и планирования хозяйственной деятельности вблизи водного объекта. Процесс районирования водосборной территории представляет собой пространственное деление на участки (районы) по признакам, типам для оценки природного состояния и уровня экологической напряженности на водном объекте.

Площадь водосборной территории верхней Волги в пределах Тверской области составляет более 50 тыс. км^2. Наиболее крупные, густонаселенные, с развитой инфраструктурой и производством районы верхней Волги (Тверская область) - Калининский, Вышневолоцкий, Ржевский, Торжокский и Конаковский. Район верхней Волги населяют около 1 млн. человек (более 70 % от жителей всей Тверской области).

Целью работы было провести районирование водосборного бассейна верхнего участка р. Волги в пределах Тверской области.

Для этого использовали метод простой картографической модели (ПКМ), этот метод основан на районировании территории по территориальному признаку. В зависимости от характера промышленной и сельскохозяйственной нагрузки устанавливается доля антропогенного воздействия на район, определяется уровень экологической напряженности [4].

В качестве картографической основы была использована географическая карта Тверской области масштабом 1:200 000, составленная Геокарт ДПР по Центральному региону в 1998-2001 гг. Массив статистических данных для оценки доли антропогенной нагруженности территории создан по данным статистической базы Тверьстата (2013-2015 гг.) и Росреестра (2016 г.).

На территории Тверской области было выделено 29 административно-территориальных единиц (районов). Уровни антропогенной нагрузки установлены с помощью суммарных бальных оценок: I – очень низкий уровень, II - низкий уровень, III - средний уровень, IV - высокий уровень, V - очень высокий уровень (рис. 1).

По параметрам численности постоянного населения, уровню загрязнения атмосферы, количеству автомобильного транспорта, объему сточных вод, доли сельскохозяйственной нагрузки были составлены индексы оценки степени воздействия на окружающую среду. Уровень нагрузки: I-очень низкий, II-низкий, III-средний, IV-высокий, V-очень высокий, * выше общего уровня нагрузки (исключены из выборочного массива чисел), (табл. 1).

Оценка транспортной нагрузки осуществлялась по числу автомобилей, зарегистрированных на территории района. Доля легкового автотранспорта в Тверской области за последние 10 лет увеличилась в 2 раза. Наиболее загруженными являются г. Тверь, Кимрский, Конаковский, Вышневолоцкий, Кашинский, Ржевский, Торжокский районы. До 90% всего автотранспорта составляют легковые автомобили. Транспортная нагрузка на район совпадает с уровнем развития автомобильной сети. Основные дороги Тверской области: автомобильные трассы «М-11» (Москва-Санкт-Петербург), «Р 104», (Сергиев-Посад-Череповец), «Р 116» (Дубна-Кимры-Горицы), Савватьевское шоссе и другие автомобильные дороги. В состав выхлопных газов автотранспорта входят: диоксид, азота, аммиак, ангидрид сернистый, метан, сажа, оксид углерода и летучие органические соединения. Объем выбросов, как и доля автотранспорта, стабильно растут с каждым годом.

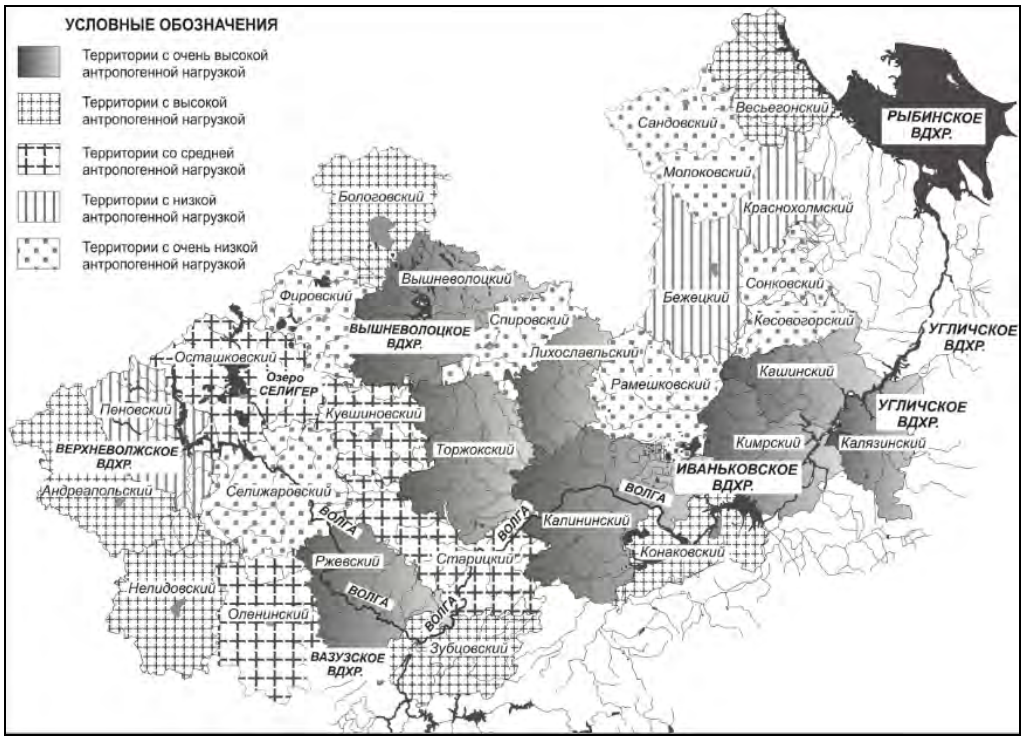


Рис. 2. Карта районирования верхней Волги (в пределах Тверской области) по уровню антропогенной нагрузки.

Таблица 1.

Индексация районов Тверской области по уровню антропогенной нагрузки (Н – численность населения, А – загрязнение атмосферы, Т – транспортная нагрузка, Сх – сельскохозяйственная нагрузка, В – сброс сточных вод, З – застройка)

Название города/района	Индексы антропогенной нагрузки
г. Тверь	Т/Н/В *V, Сх I
Весьегонский	Сх II, Н/А/Т/В/З I
Вышневолоцкий	Т IV, А III, Н/Сх II, В/З I
Зубцовский	Сх III, Н II, А/Т/В/З I
Калининский	А/Сх/З V, Т IV, Н III
Калязинский	Н/Т/Сх II, А/В/З I
Кашинский	Сх IV, Н/Т II, А/В/З I
Кесовогорский	Сх II, Н/А/Т/В/З I
Кимрский	Т V, Н/А/Сх/В/З I
Конаковский	Н/Т V, Сх/В IV, А/З II
Лихославльский	З III, Н/А/Т/Сх/В II
Оленинский	Сх IV, Н/А/Т/В/З I
Осташковский	Н/Т/Сх II, А/В/З I
Пеновский	Н/А/Т/Сх/В/З I
Рамешковский	Сх III, Н/А/Т/В/З I
Ржевский	Т IV, Сх/З III, А II, Н/В I
Селижаровский	Сх II, Н/А/Т/В/З I
Сонковский	Сх II, Н/А/Т/В/З I
Спировский	Н/А/Т/Сх/В/З I
Старицкий	Н/Т/Сх/В II, А/З I
Торжокский	Т IV, Сх III, Н/В II, А/З I
Фировский	Н/А/Т/Сх/В/З I

На территории Тверской области для посадок сельскохозяйственных культур использовано всего 7,5% площади Тверской области, из которой более 330 тыс. га приходится на верхнюю Волгу. В среднем, на сельскохозяйственные территории области вносят не менее 4,5 тыс. тонн минеральных и 650 тыс. тонн органических удобрений, из которых на верхнюю Волгу приходится от 65 до 85% минеральных и до 55% органических удобрений. За последние годы объемы внесения минеральных и органических удобрений на сельскохозяйственные площади сокращаются. Основную долю минеральных удобрений вносят на посевные площади Конаковского и Кимрского районов, а органических удобрений - Старицкого и Торжокского районов. Численность сельскохозяйственных животных на территории верхней Волги составляет более 250 тыс. голов, что составляет 74% от общего поголовья скота на территории Тверской области. Большую численность поголовья скота составляют свиньи (65%), крупный рогатый скот (26%), овцы и козы (9%). Сельскохозяйственная нагрузка на верхнюю Волгу зависит от уровня развития сельскохозяйственных организаций. За последние годы многие крупные сельскохозяйственные организации прекратили свою работу, другие, наоборот, наращивают темпы роста. Ситуация с изменением численности скота в Тверской области зависит, также, от эпидимиологической обстановки в регионе. Так, в связи со свинным гриппом, в Конаковском районе поголовье свиней в 2013 году сократилось с 66 тыс. до 20 особей. Сельскохозяйственная нагрузка по числу скота, посевных площадей и числу вносимых удобрений оказалась максимальной в Калининском, Кашинском, Конаковском, Ржевском, Торжокском, Оленинском, Рамешковском районах.

Выбросы в атмосферу вредных веществ зарегистрированы в Калининском, Вышневолоцком, Конаковском, Ржевском, Лихославльском районах. Более 400 предпрятий (около 55 тыс. тонн загрязняющих веществ) осуществляют выбросы в атмосферу верхней Волги, из них 70 % выбросов не проходят очистку. Выбросы представляют собой твердые, а также газообразные и жидкие смеси. Основные компоненты газообразных и жидких смесей: диоксид углерода, оксид углерода, оксиды азота, углеводороды и летучие органические соединения в примерном соотношении 2/26/25/44 %. Наиболее подвержены очистке твердые компоненты смесей (до 85%) и небольшая доля оксида углерода. Список специфических загрязняющих веществ представлен следующими соединениями I-го класса опасности: ванадия пятиокись, свинец и его соединения, хром, диоксид селена, 3,4-бензапирен, кислота терефталиевая; II-го класса опасности: марганец и его соединения, оксид меди, азотная кислота, гидрохлорид, серная кислота, сероводород, хлор, фтористые соединения, бензол, этилбензол, фенол, акролеин, формальдегид, фталевый ангидрид, диметиламин, акрилонитрил, мазутная и угольная зола. В атмосферу Тверской области производят выброс более 5 тонн твердых и 60 тонн газообразных и жидких специфических загрязняющих веществ.

Основное количество сбрасываемых сточных вод приходится на центральные и южные районы Тверской области. Доля сброса сточных вод на территории верхней Волги составляет 99% (это более 2.5 млрд. м^3) от общего количества вод всей Тверской области. Из них в поверхностные водные объекты сбрасывают около 75 млн. м^3 загрязненных вод. Основными источниками являются гг. Конаково и Вышний Волочек (более 1 млрд. м^3), а также г. Тверь (более 140 млн. м^3). Максимальный сброс вод производят в водные объекты г. Твери, Калининского, Конаковского, Старицкого, Торжокского и Лихославльского районов.

Высокий уровень антропогенной нагрузки характерен для экономически развитых и развивающихся районов с хорошей инфраструктурой и транспортной доступностью, вблизи крупных водных источников. При этом районы с высокой антропогенной нагрузкой задействованы и как туристско-рекреационные зоны (Калининский, Конаковский и др.), что увеличивает нагрузку на водные объекты. Длительный отдых в таких зонах теряет свою оздоровительную функцию [4].

Выявлена тесная взаимосвязь понятий «экономики» и «экологии». Наращивание производительных сил в исследуемых районах приводит к снижению устойчивости водосборной территории верхней Волги к антропогенному воздействию. Необходим контроль над территориальным размещением производственных и сельскохозяйственных зон.

Современное градостроительство использует принцип построения хозяйственной деятельности, основанный на зонировании территории: выделении промышленных, сельскохозяйственных, рекреационных и других зон, создание локальных автономных зон, с комплексом взаимосвязанных производств и организаций (например, поля, комбикормовый завод, племенная ферма, молочная ферма, свинокомплекс, мясоперерабатывающий завод, молочное производство, сеть фирменных магазинов). Важно учитывать уровень экологического напряжения при планировании хозяйственной деятельности в районах. Грамотное планирование территориальных зон поможет осуществлять равномерную нагрузку на водные объекты и район в целом, с минимальным ущербом окружающей среде и здоровью человека [4]. Помимо планирования хозяйственной деятельности на основе принципа экологизации производства, в обязательном порядке должны осуществляться меры по восстановлению естественного состояния окружающей среды.

Литература

1. Баканов А.И. Основы физико-географического районирования. Рыбинск, изд-во: ИБВВ АН СССР,1990. С. 16–41.

2. Блануца В.И. Интегральное экологическое районирование: концепция и методы. Новосибирск, изд-во: Наука, 1993. 158 с.

3. Прокаев В.И. Основы методики физико-географического районирования. Ленинград, изд-во Наука, 1967. 263 с.

4. Чекмарева Е.А., Григорьева И.Л. Методические подходы к районированию водосборных бассейнов (на примере верхней Волги) // материалы II Всероссийский конгресс молодых ученых-географов «Геопоиск», 23-27 октября 2017 г. Тверь, изд-во ТвГУ, С. 474–482.

А. И. Шеховцов[1], А. П. Сизых[2]
[1]ФГБУН «Институт географии им. В. Б. Сочавы СО РАН»
[2]ФГБУН «Сибирский институт физиологии и биохимии растений СО РАН»
Иркутск, Россия
ashekhov@irigs.irk.ru; alexander.sizykh@gmail.com

ЗОНАЛЬНОСТЬ, МЕЖЗОНАЛЬНОСТЬ, МЕЖВЫСОТНАЯ ПОЯСНОСТЬ И ЭКСТРАЗОНАЛЬНОСТЬ В СТРУКТУРЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ГЕОСИСТЕМ БАЙКАЛЬСКОГО РЕГИОНА

Alexey Shekhovtsov[1], Alexander Sizykh[2]
[1]V. B. Sochava Institute of Geography of SB RAS
[2]Siberian Institute of Plant Physiology and Biochemistry of SB RAS
Irkutsk, Russia
ashekhov@irigs.irk.ru; alexander.sizykh@gmail.com

ZONALITY, INTERZONALITY, INTERHEIGHT BELTS AND EXTRAZONALITY IN THE VEGETATION STRUCTURE OF THE BAIKAL REGION GEOSYSTEM

The problem of the state assessment and changes forecast in the whole ecosystems and in vegetation structure in particular is basic for modern biogeographic, geobotanical, biogeocoenotic and ecological-geographic studies. The main task is study of spatial-temporal organization of phytocoenosis in geosystems under different physical-geographic conditions reflecting practically all environmental changes for a concrete time period. A phytocoenosis is considered under this approach as a system, which is formed and developed as a whole system and forms interdependent links with system of other hierarchical level, with ecotopes conditions and with territorial in the whole. As methods for definition of long-term trends in the dynamics of vegetation cover structure are mainly at different stage of development, it causes to researchers a series of problems from choice of concept basis to notions and terms establishment for the revealed processes and states of the plants and of the ecosystem in general. Solution of such tasks inevitably results in the necessity to correct the existing understanding of processes occurring in vegetation of any geosystems and allows outlining a direction of their development in the system of natural factors of any territory. This is important for classification in typification of vegetation geosystems in different environments – zonal, interzonal, interheight-belts and extrazonal ones, composing a vegetation structure in geosystems at concrete territories.

На фоне глобальной динамики климата [10, 22] особую актуальность приобретает прогноз изменений растительного покрова [11, 19] с выявлением критических уровней состояния природных систем в целом [1, 9, 12, 25] и растительных сообществ, в частности, на фоне повторяемости экологических процессов [16] в определенный период времени. Прогнозы такого рода требуют информационной основы о закономерностях структурно-динамической организации растительности и современных трансформаций в геосистемах в целом [15]. На этой основе и создаются модели сукцессий растительности, взаимосвязанных с характером ведущих ландшафтообразующих факторов [29]. В системе географической зональности, (по соотношению тепла и влаги, прямой и отраженной радиации) широтная зональность первична, а высотная поясность вторична и, отчасти, подчеркивает специфику природной зоны в целом. Вследствие изменений солнечной радиации на границе перехода атмосферного увлажнения (от океанов вглубь континента) в развитых горных системах широтная зональность заменяется высотной поясностью, которая находится в определенном поясе солнечной радиации [2]. Выявление структурно-динамических изменений растительности геосистем в разных физико-географических условиях при определенных климатических условиях, обуславливающих конкретный тип растительности, позволяет судить о масштабе таких изменений в пространственной структуре растительности геосистем во времени и пространстве. Существует много опубликованных работ, где анализируются понятия зональности, высотной поясности и, и достаточно редко – экстразональности, в характеристике структурно-динамической организации растительности геостистем разных по физико-географическим условиям территорий.

Занимаясь проблемой зонирования природной среды СССР, Л. С. Берг [4] под природными зонами понимал области преобладающего развития одних и тех же ландшафтов. Им были выделены тундровая, лесная, лесостепная, полупустынная, пустынная и субтропическая зоны. И здесь мы видим вполне определенные характеристики, определяющие ту или иную зону. Географическая зональность – это главнейшее свойство географической оболочки, обуславливающее дифференциацию среды определенного качества. Динамичность проявляется в стремлении растительного сообщества разной степени серийности перейти в коренное состояние, соответствующее зональной норме, где природные зоны дифференцируются по критериям тепло- и влагообеспеченности. Выделяются лесостепные сообщества, которые отделены от тайги подтайгой (подзоной). Такие сообщества отмечаются, к

примеру, на границе южно-таежной подзоны Приангарья. В подтайге на значительной площади распространены леса таежного облика, занимающие зональные местоположения. Хотя у подтаежных лесов много общего с лесостепными в форме доминирования лугово-лесных мезофитов, тогда как в лесостепях больше видовое разнообразие и существенна роль мелколиственных пород деревьев, как показателя зональной природы лесостепей. Подтайга плакоров представлена смешанными светлохвойно-мелколиственными лесами. И здесь явно прослеживаются зонально-подзональные особенности структуры растительности. В условиях гор, где выражена поясность, отмечается формирование горно-лесостепного пояса, что особенно характерно, к примеру, для гор Тувы, Забайкалья, Монголии. Тогда как степи, к примеру, Прибайкалья и Забайкалья – это отдельные «степные острова», образовавшиеся в плейстоцене связанные с распространением мерзлоты [18]. В частности, Г. А. Боровиков [5] при исследовании растительности в бассейне р. Ангары пришел к выводу, что ранее регион был покрыт темнохвойной тайгой. При выжигании лесов доминирующие позиции в древостоях заняла сосна обыкновенная, как более выносливая к таким условиям местообитаний древесная порода. Затем появились степные сообщества. Этой точки зрения придерживается и С. С. Ганешин [6], обследовавший растительность Ангаро-Илимского края. А посетивший Витимскую тайгу М. Ф. Короткий [14] считает, что присутствие степей в этом регионе обусловлено климатическими и эдафическими факторами. По всей Сибири в зоне тайги встречаются участки степей в виде «островов» различной площади, часто по межгорным котловинам, по бортам рек, крутым склонам, иногда достигая границы тундры. Они не создают природных зон в пространственном отношении, как, например, лесостепные и подтаежные. С севера на юг соотношение между тайгой и степью изменяется в пользу последней. Встречаемость остепненных участков в зоне тайги уменьшается с востока на запад. В отличие от зональной лесостепи и подзональной (плакорной) подтайги, а также лесостепного пояса, «островные» степи, на наш взгляд, выступают в некотором роде стадией динамики конкретного зонального типа растительности (часто в границах и целой природной зоны) или высотного пояса со своей спецификой структуры растительных сообществ и их историей развития.

Имеет место и такое явление в структуре растительного покрова как «тундростепь», отражающее неоднозначность развития тундры как зонального типа растительности [24]. Значение микроэкологических условий на рост древесных пород в экотоне «лес–тундра» дает представление о современных тенденциях формирования экотонов. В последнем случае приводится ряд достаточно неоднозначных выводов по роли экологических условий в росте древесных на границы леса на полуострове Таймыр. В частности, авторами [3] отмечается, что благоприятные гидрологические условия почвы для роста деревьев в экотоне «лес–тундра» создаются всегда, независимо от тенденций изменения климата (похолодание или потепление).

В настоящее время накоплен достаточно большой массив данных различного спектра относительно динамики верхней границы леса для разных горных систем [17, 21]. Утверждается, что улучшение условий среды, в данном случае, способствует продвижению теплолюбивых видов растений на север. Ряд исследователей, изучив динамику верхней границы древесной растительности на Приполярном Урале за последние 120 лет, когда климат в районе исследований «…стал более теплым и влажным» [7, 8]. Отмечается и продвижение древесных пород в горную тундру [23], 2015), что подтверждается сравнительным анализом фотоснимков разных лет съемки. Однако авторы делают поправку на то, что продвижение древесных видов растений в горную тундру неодинаково для склонов разной экспозиции и зависит от локальных условий произрастания, главным образом, от высоты снежного покрова и температуры почв в зимний период, поскольку поднятие верхней границы леса происходило именно на многоснежных участках и начались эти процессы в конце XVIII столетия. В горных условиях взаимоотношение тайги и степей определяет формирование пояса в структуре растительности. С. В. Какарека [13] контакт леса и степей для гор Тувы определяет как форму сочетания луговых степей и парковых лесов, связанных динамическими (сукцессионными) переходами, часто сочетанием степей и сухих лесов без видимых переходов. Сравнивая сходную ситуацию развития степей Бурятии, Канской котловины, Хангая, он приходит к выводу об увеличении площадей, занятых лесами, что обуславливает разные формы контакта леса и степей.

Широтная зональность по соотношению тепла и влаги первична, а высотная поясность вторична и в горных условиях широтная зональность усиливает специфику организации высотной поясности, но в определенном поясе солнечной радиации [2]. Горные системы, к примеру, Байкальского региона (в частности южной Бурятии и Забайкалья), находятся в «степном» и «лесостепном» радиационных поясах [2] в условиях островной и сплошной многолетней мерзлоты, что и находит отражение на пространственно-динамической организации растительности в целом. Пространственная и вертикальная стратиграфии растительности в условиях зональности и высотной поясности закономерны и выступают как конкретные системы с определенным набором факторов среды их обуславливающие. И это не вызывает сомнений. Сомнение вызывает то, что одним и тем же термином характеризуются разные сообщества разных природных сред. К примеру, в биогеографии используются такие определения растительных сообществ переходных природных условий различной размерности и территориальной принадлежности как «граничные зоны», «зоны напряжения», «зоны борьбы», а также выделяются «каемчатые», «мембранные», «буферные», «пограничные» и «опушечные» растительные сообщества, что носит еще более частный и неопределенный классификационный смысл данных определений при типизации сообществ контакта разных сред. Чаще это наблюдается на регионально-топологическом уровне организации растительности. Следовательно, при установлении и определении объекта-явления необходим всемерный учет особенностей структуры, динамики и генезиса природной среды, обуславливающей типолого-динамическую сущность растительного сообщества. Анализирую выше сказанное, следует предположить, что прослеживается необходимость конкретизации смысловых нагрузок терминов, что есть «степь», «лесостепь», «подтайга» в условиях зональности, высотной поясности, и,

главное, в условиях экстразональности, учитывая то, что весьма часто выделяются «степи» и «лесостепи» в границах таежной зоны или лесного пояса. Эти природные явления отражают совершенно конкретные природные среды, разные физико-географические условия. Вероятно, в данном случае следует более детально разграничивать информационную сущность таких определений.

Литература

1. Арманд А. Д. Саморазвитие геосистем. М.: Изд-во Ин-та географии АН СССР, 1986. 31 с.
2. Безделова А. П. Особенности зонального положения Забайкалья как основа развития остепнения растительного покрова региона // Степи Северной Евразии. Оренбург: ИПК «Газпромпечать», ООО «Оренбурггазпромсервис», 2006. С. 99–102.
3. Бенькова В. Б., Шашкин А. В., Наурзбаев М. М., Прокушкин А. С., Симанько В. В. Значение микроэкологических условий для роста лиственницы Гмелина в экотоне верхней границы леса на полуострове Таймыр // Лесоведение. 2012. № 5. С. 59–70.
4. Берг Л. С. Географические зоны Советского Союза. Т. 2. М.: Географгиз, 1952. – 510 с., карты.
5. Боровиков Г. А. Очерк растительности Восточного Заангарья. СПб.: тип. Ю. Н. Эрлих (влад. А. Э. Коллинс), 1912. 93 с. – (Пересел. упр. Гл. упр. землеустройства и земледелия. Тр. Почв.-бот. экспедиций по исслед. колонизационных районов Азиатской России. Ботан. исслед. 1909 г. под ред. Б. А. Федченко; Вып. 7., ч. 2).
6. Ганешин С. С. Растительность Ангаро-Илимского края Иркутской губернии. СПб.: тип. Ю. Н. Эрлих (влад. А. Э. Коллинс), 1912. 154 с. – (Пересел. упр. Гл. упр. землеустройства и земледелия. Тр. Почв.-бот. экспедиций по исслед. колонизационных районов Азиатской России. Ботан. исслед. 1909 г. под ред. Б. А. Федченко; Вып. 5., ч. 2).
7. Григорьев А. А., Будыко М. И. О периодическом законе географической зональности // Докл. АН СССР. 1956. Т. 110, № 1. С. 129–132.
8. Григорьев А. А., Моисеев П. А., Нагимов З. Я. Динамика верхней границы древесной растительности в высокогорьях Приполярного Урала под влиянием современного изменения климата // Экология. 2013. № 4. С. 284–295.
9. Жирмунский А. В., Кузьмин В. И. Критические уровни в развитии природных систем. Л.: Наука, 1990. 224 с.
10. Заварзин Г. А., Котляков В. М. Стратегия изучения Земли в свете глобальных изменений // Вестник Российской академии наук. 1998. Т. 68, № 1. С. 23–29.
11. Израэль Ю. А. Антропогенное воздействие и экологические условия развития // Научные аспекты экологических проблем России / под общ. ред. акад. Ю. А. Израэля и проф. Н.Г. Рыбальского. М.: Изд-во НИА-Природа, 2012. С. 9–10.
12. Израэль Ю. А., Семенов С. М., Хачатуров М. А. Биоклиматология и актуальные проблемы оценки последствий глобального изменения климата для экосистем суши // Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. 1992. Т. XIV. С. 8–20.
13. Какарека С. В. О формах контакта леса и степи в Туве // География и природ. ресурсы, 1994. № 1. С. 62–69.
14. Короткий М. Ф. Степные явления в Баргузинской тайге (Экспедиция на р. Мую) // Предвар. отчет о ботан. исслед. в Сибири и Туркестане, 1914 г. Петроград, 1916. С. 181–217.
15. Котляков В. М., Тишков А. А. Академическая география и векторы ее современного развития // Материалы XIII науч. совещ. географов Сибири и Дальнего Востока (Иркутск, 27–29 нояб. 2007 г.). Т. 1. Иркутск: Изд-во Ин-та географии им. В. Б. Сочавы СО РАН, 2007. С. 15–17.
16. Максимов А. А. Природные циклы. Причины повторяемости экологических процессов. Л.: Наука, 1989. 240 с.
17. Михеева А. И. Исследование изменений верхней границы леса по аэрокосмическим снимкам // Геодезия и картография. 2011. № 1. С. 31–36.
18. Пешкова Г. А. Степная флора Байкальской Сибири. М.: Наука, 1972. 207 с.
19. Румянцев В. Ю., Маохазова С. М., Леонова Н. Б., Солдатов М. С. Прогноз возможных изменений зональных границ растительности Европейской России и Западной Сибири в связи с потеплением // Сиб. экологический журн. 2013. № 4, Т. 20. С. 449–458.
20. Солнцев В. Н. Системная организация ландшафтов. М.: Мысль, 1981. 239 с.
21. Харук В. И., Рэнсон К. Ж., Им С. Т., Наурзбаев М. М. Лиственничники лесотундры и климатические тренды // Экология. 2006. № 5. С. 323–331.
22. Шерстюков Б. Г. Изменения, изменчивость и колебания климата. Обнинск: ФГБЦ «ВНИИГМИ-МЦД», 2011. 291 с.
23. Шиятов С. Г., Мазепа В. С. Современная экспансия лиственницы сибирской в горную тундру Полярного Урала // Экология. 2015. № 6. С. 403–410.
24. Юрцев Б. А. Степные сообщества Чукотской тундры и плейстоценовая “тундростепь” // Ботан. журн. 1974. Т. 59, № 2. С. 484–501.
25. Экосистемы в критических состояниях. М.: Наука, 1989. 160 с.

СЕКЦИЯ 2. «ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЛАНДШАФТОВ, ТЕНДЕНЦИИ ЕЕ ИЗМЕНЕНИЙ»

З.В. Атаев
Дагестанский государственный педагогический университет
Прикаспийский институт биологических ресурсов Дагестанского научного центра РАН
Махачкала, Россия
zagir05@mail.ru

ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННА́Я ОРГАНИЗАЦИЯ ЛАНДШАФТОВ КОНТАКТНОЙ ГОРНО-РАВНИННОЙ ПОЛОСЫ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО КАВКАЗА

Z.V. Ataev
Dagestan State Pedagogical University; Caspian Institute of Biological Resources, Dagestan Scientific Centre, RAS
Makhachkala, Russia
zagir05@mail.ru

SPATIAL-TEMPORAL ORGANIZATION OF LANDSCAPES OF THE CONTACT MOUNTAIN-PLAIN STRIP IN THE NORTH-EASTERN CAUCASUS

The territory of contact mountain-plain strip of the North-Eastern Caucasus is characterized by a great variety of natural conditions and natural landscapes.The insignificant height of ridges in combination with a peculiar climate leads to the formation here of a spatial structure of landscapes, differing both from the adjacent plains and from higher parts of the mountain structure. Such transitional areas recently are called ecotones and are assigned as a separate category of natural territorial complex.

Морфометрический анализ рельефа является одним из методов геоморфологических исследований, в котором количественные характеристики форм рельефа изучаются с помощью специальных измерений. Обычно измеряют абсолютную и относительную высоту отдельных форм рельефа или их комплексов, углы наклона, экспозицию склонов, площади, занятые положительными и отрицательными формами и некоторые другие [9]. Проблемам количественного описания рельефа посвящено значительное количество работ [2; 10].

Морфометрический анализ рельефа сегодня осуществляется с помощью цифровой модели рельефа (ЦМР). В настоящее время началось создание ЦМР разных разрешений, которые в ГИС-технологиях выполняют, в известной мере, функции масштабов карт. Анализ территории Северо-Восточного Кавказа проводился с использованием пакета ArcGIS на основе ЦМР. В качестве основы были использованы результаты радиолокационной съемки Shuttleradartopographicmission (SRTM), предназначенной для построения высокоточной сети глобальной ЦМР. Ее среднеквадратическая погрешность оценивается по высоте около 16 м, а точность положения узлов трехсекундной сетки составляет около 20 м, при этом в условиях горного рельефа эти показатели становятся выше. Такая точность ЦМР соответствует для целей, поставленных в работе.

Исправленный снимок SRTM с разрешением около 60 м пригоден для выполнения морфометрического анализа и построения соответствующих карт в среде ГИС. Редактирование снимка, связанное с идентификацией и последующим устранением незначительных ошибок, проведено с использованием средств пакета ArcGIS и его модуля SpatialAnalyst. Эта же программа применялась при первичных расчетах и построении карт.

Карта крутизны склонов (углов наклона земной поверхности) строилась с помощью функции SpecialAnalyst и ее опции Surfaceanalysis. Первоначально карта была получена в растровом представлении и далее она конвертировалась в векторное. В результате конвертирования получены полигоны различной крутизны векторной карты крутизны склонов. При этом изначально строилась гипсометрическая карта с заданными высотными ступенями, затем вычислялись минимальные и максимальные уклоны и площади полигонов по высотным ступеням.

Аналогичным способом строилась карта экспозиции склонов. По этой методике для территории Северо-Восточного Кавказа на основе цифровых моделей рельефа были составлены гипсометрическая карта и карта крутизны склонов. В геоморфологическом отношении здесь отмечается сочетание равнинного и горного рельефа, и, хотя высоты указанных хребтов не превышают 400-600 м, они играют большую роль в формировании ландшафтов, являясь важными локальными климаторазделами.

Предгорья как физико-географический, или ландшафтный, экотон (по терминологии Э.Г. Коломыца [6] и В.А. Николаева [7] характеризуются набором и сочетанием как минимум 3 геоморфологических элементов: 1) хребты, представляющие собой локальные повышения на фоне равнинного рельефа и чаще всего являющиеся низкогорьями в геоморфологическом отношении (до 1000 м над уровнем моря); 2) равнинные участки, характеризующиеся незначительной крутизной (до 2-4°), чаще всего располагающиеся между хребтами, или как минимум с одной стороны прилегающие к ним (то есть, по сути, являющиеся днищами котловин); 3) наиболее низкие хребты собственно горного сооружения Большого Кавказа, в геоморфологическом отношении относящиеся к низкогорьям, а в ландшафтом – к нижнегорьям, так как здесь начинается самый нижний высотный пояс – широколиственные леса.

Столь значительная геоморфологическая «пестрота» приводит к тому, что здесь формируется своеобразный мезоклимат, отличающийся как от прилегающих равнин (меньшие скорости ветра, более стабильный снежный

покров и т.п.), так и от гор (более высокие температуры и меньшее количество осадков). В результате геоморфологической «пестроты» и особенностей климата здесь формируется более широкий ряд местоположений, и, соответственно, набор физиономических типов растительности: травяной, кустарниковой и древесной, наиболее типичной для лесостепной зоны.

В низкогорно-предгорных ландшафтах в результате взаимодействия гор с прилегающими равнинами возникает своеобразная предгорная зональность, относимая к парадинамической зональности регионального уровня. Зональность предгорных ландшафтов выражается в чередовании гумидно-предгорного и аридно-теневого вариантов зональности [4]. Кроме предгорной зональности местами при непосредственном влиянии передовых хребтов, стоящих в виде барьера на пути движения воздушных масс, проявляется барьерно-высотная зональность ландшафтов [1; 8]. Задерживая насыщенные водяными парами воздушные массы и конденсируя их влагу на наветренных склонах, предгорные хребты создают своеобразный мезофильный ландшафт, резко отличающийся от территорий, находящихся в области барьерной тени.

Для объективного анализа и выделения равнинной, предгорной и горной частей нами [3] был проведен анализ морфометрических особенностей рельефа, так как указанные понятия относятся к категории геоморфологических. Среди большого количества морфометрических параметров наиболее подходящими для выявления ландшафтообразующей роли подходят такие, как абсолютная высота местности и крутизна поверхностей. Гипсометрический фактор приводит к дифференциации ландшафтов, а крутизна является тем критерием, по которому отграничиваются равнинные и горные ландшафты.

Одним из наиболее простых и достоверных критериев, по которому отделяется горная часть от равнинной, является крутизна склонов. Чаще всего признается, что при крутизне поверхностей или склонов свыше 6° начинаются горы (или их предгорья). В пределах Северо-Восточного Кавказа они занимают 35% от всей площади. При этом на высоты до 1000 м (низкогорья в геоморфологическом понимании) приходится 17848 км^2 (39,7%), 1000-2000 м (среднегорья) – 12192 км^2 (27,1%), и 2000-3000 м – 11625 км^2 (25,9%), и выше 3000 м – 3223 км^2 (7,2%). То есть в геоморфологическом отношении на территории Северо-Восточного Кавказа более широко представлены низкогорья и высокогорья, тогда как среднегорья занимают несколько меньшую площадь. Наибольшую площадь в низкогорьях занимают высотные отметки 200-400 и 400-600 м, куда входят передовые хребты (Терский и Сунженский). Что касается среднегорий, то здесь распределение территории довольно равномерное. В высокогорьях (до 3000 м) заметно повышение доли территорий с высотами от 2500 м, что можно объяснить наличием значительных поверхностей выравнивания как на Скалистом хребте, так и во Внутригорном Дагестане. Наиболее высокие части горного сооружения занимают не столь значительную территорию.

Ландшафты предгорий, низкогорий и нижнегорий, которые поднимаются до 1000-1200 м заметно, до высоты до 600 м почти полностью заняты ими. Территории с отметками высот 600-800 м тяготеют к предгорной части, а при дальнейшем увеличении абсолютной высоты низкогорья и предгорья постепенно переходят в собственно горное сооружение.

На территории Северо-Восточного Кавказа встречаются склоны с крутизной до 75°. Поверхности с крутизной до 6° занимают 10598 км^2 (23,6%). В геоморфологическом отношении они соответствуют равнинам. В горной части территории с такой крутизной склонов чаще всего отмечается либо в котловинах, либо это поверхности выравнивания в довольно возвышенных частях (горные плато). Склоны с разной степенью покатости (от 6 до 20°) занимают наибольшую, по сравнению с другими склонами – до 16503 км^2 (36,7%). Следующая группа склонов – склоны средней крутизны (20-30°), занимают 9087 км^2 (20,2%). Крутые склоны (30-45°) занимают 7713 км^2 (17,2%). Обрывистые склоны (45-60°) занимают 1001 км^2 (2,2%). И, наконец, отвесные скалы (60-75°) занимают ничтожно малую площадь.

Что касается предгорных, низкогорных и нижнегорных ландшафтов, то здесь на склоны крутизной до 10° приходится более 50% аналогичных склонов, получивших распространение на всей территории Северо-Восточного Кавказа. По мере увеличения крутизны склонов увеличивается доля территории, которая располагается в пределах горного сооружения Большого Кавказа. В целом в пределах предгорных ландшафтов еще сохраняется довольно значительная доля склонов, имеющих крутизну до 25°, а более крутые склоны не характерны для категории предгорных, низкогорных и нижнегорных ландшафтов.

Еще одной важной морфометрической характеристикой является экспозиция склонов. Для Северо-Восточного Кавказа наиболее характерными являются склоны северных румбов, суммарная доля которых составляет 42,9%, что легко объясняется положением территории на северном макросклоне Большого Кавказа. На долю склонов южных румбов приходится 31,3%. С позиции циркуляции атмосферы склоны западных румбов, которые в умеренных широтах получают максимальное количество осадков, занимают более 30% (33,2%), а восточные – около 40% (39,9%). То есть, сочетание этих факторов приводит к тому, что здесь более широко представлены местоположения, в которых отмечается некоторый недостаток тепла и влаги.

Что касается предгорных, низкогорных и нижнегорных ландшафтов, то плоские поверхности абсолютно характерны лишь для предгорных ландшафтов, так как на них приходится 173 из 174 км^2 (99,4%). Склоны других экспозиций занимают здесь в целом площадь, пропорциональную общей.

Следующим параметром, непосредственно связанным с рельефом, позволяющим количественно оценить его вклад в формирование ландшафтной структуры региона, является карта интенсивности солнечного излучения (радиации). По распределению данного параметра низкогорно-предгорные ландшафты занимают промежуточное положение между двумя признаваемыми классами – равнинными и горными.

Также яркое подтверждение того, что переходная полоса между равнинной и горной частями характеризуется контрастными («пестрыми») условиями, отражает карты густоты горизонтального расчленения рельефа. Для создания этой карты был необходим подсчет длин линий водотоков разных порядков (в нашем случае от элементарного, 1 порядка, до 11 – наиболее крупные реки). Далее были подсчитаны длины водотоков в пределах квадрата со стороной 10 км. Итоговая карта была составлена путем выделения естественных групп в программе MapInfo.

Наибольшая контрастность и пестрота характерны как раз для предгорного экотона – контактной горно-равнинной полосы Северо-Восточного Кавказа. В собственно горной части региона заметно постепенное увеличение эрозионного расчленения по мере увеличения абсолютной высоты. Именно эрозионное расчленение создает условия для формирования склонов разной крутизны и экспозиции.

Климат, после рельефа, выступает вторым по значимости фактором при формировании ландшафтов, особенно их высоких классификационных единиц. Однако климату, в отличие от рельефа, характерна довольно значительная временная изменчивость, то есть в одних и тех же ландшафтах в разные месяцы, сезоны и годы могут отмечаться несколько отличные условия. В этой связи нами для обоснования выделения низкогорно-предгорных ландшафтов были проанализированы не только статистические характеристики климата, такие, как средние многолетние величины температуры воздуха, количества осадков и величины увлажнения, но также и их изменения на протяжении рядов лет [3].

Климатические параметры обычно осредняются за несколько десятков лет. В последнее время, когда стала дискутироваться проблема изменения климата, минимальным временным отрезком, за который проявляются наиболее типичные черты климата того или иного региона, принимается 30 лет. При этом колебания климатических условий внутри этих временных промежутков рассматриваются чаще всего в качестве ландшафтообразующих процессов. Амплитуда этих изменений весьма существенна и изменяется в разных ландшафтах по-разному [5]. В этой связи временная неоднородность климатических условий, накладывающаяся на разнообразие литогенной основы и местоположений, может рассматриваться в качестве фактора не только динамики ландшафтов, но и ландшафтообразующего фактора. Минимальный временной ряд, за который следует рассматривать климатические условия, должен быть или 30 или 60 и более лет.

Интегральным показателем условий тепло- и влагообеспечения является коэффициент увлажнения, который представляет собой отношение величины осадков к испаряемости, чаще всего за тот же период. Этот коэффициент, рассчитанный за многолетний период, позволяет оценить соответствие климатических условий, точнее – условий тепло- и влагообеспечения вегетационного периода, характеру растительности. Однако его же можно применять для оценки этих условий для конкретных лет.

Анализ климатических параметров ландшафтов позволяет сделать вывод, что предгорные ландшафты Северо-Восточного Кавказа характеризуются большой временно́й неоднородностью климатических условий. Она проявляется в том, что для таких важнейших климатических параметров, как температура, осадки и условия увлажнения, характерна большая амплитуда колебаний, при этом изменчивость от года к году бывает, сопоставима с изменчивостью за гораздо более длительный временно́й отрезок. Для годовой температуры воздуха амплитуда колебания составляет около 4° и, несмотря на существующие современные тенденции к увеличению (так называемое «глобальное потепление»), ее неоднородность в пределах малых временных отрезков осталась такой же, как и для больших, то есть 2-3-летние вариации могут «гасить» нарастающие тенденции.

Еще большая изменчивость и неоднородность характерна для величины осадков и в большей степени производной от них коэффициента увлажнения. Годовая величина осадков изменяется в обоих случаях более чем на 300%, тогда как в зональных ландшафтах на равнинах и высотно-зональных в горах эта изменчивость существенно меньше. Так, климат переходных ландшафтов характеризуется отношением максимального количества осадков к минимальному величиной всегда 300%, а климат предгорных – больше 300%. Поэтому данный показатель, а именно, величина изменчивости осадков может быть надежным индикатором для выделения переходных ландшафтов, в нашем случае низкогорно-предгорных. Как и температуры, величина осадков и коэффициент увлажнения характеризуются существенной временно́й неоднородностью в короткие промежутки времени, которая перекрывает низкочастотную составляющую, находящую выражение в современных климатических изменениях. Поэтому последние находят свое выражение в том, что при однонаправленных тенденциях изменения климата (выраженное на протяжении нескольких лет подряд похолодание/потепление или гумидизация/аридизация) создаются предпосылки для изменения площадей соответствующих типов растительности.

Результаты проведенных исследований ландшафтов Северо-Восточного Кавказа позволяют сделать следующие основные выводы.

1. Контактная горно-равнинная полоса в виде предгорных ландшафтов в целом является природным экотоном, так как здесь отмечается более значительное, по сравнению со смежными равнинами и горами, разнообразие физико-географических (внутриландшафтных) условий, а также повышенная динамичность и более активный вещественно-энергетический обмен.

2. Предгорные ландшафты отличаются чертами значительного своеобразия. Оно проявляется, во-первых, в наличие более широкого спектра местоположений, чем в смежных равнинных и горных ландшафтах. Здесь представлены местоположения, типичные как для равнинных ландшафтов Восточного Предкавказья, а также для горных ландшафтных поясов Большого Кавказа.

3. Предгорные ландшафты характеризуются высокой изменчивостью и временно́й неоднородностью

климатических условий. Положение на границе между равнинными и горными ландшафтами приводит к тому, что средняя годовая температура воздуха может соответствовать как таковой на прилегающих равнинах, для которых характерен теплоумеренный климат, так и вышерасположенным горам (умеренных климат). То есть отмечается более значительная неоднородность климатических условий по сравнению с зональными (равнинными) и высотно-зональными (горными) ландшафтными поясами. Значительная нестабильность и неоднородность климатических условий отмечается также по сезонам и месяцам года.

4. Аналогичная ситуация отмечается в отношении осадков и увлажнения предгорных ландшафтов. В отличие от температуры воздуха, величина осадков наиболее изменчива в теплое время года, в результате чего вегетационный период характеризуется чередованием условий, типичных для разных физиономических типов растительности.

5. Временна́я структура предгорных ландшафтов характеризуется относительно стабильными условиями переходных сезонов и значительным разнообразием состояний основных сезонов года. В целом чередование условий, характерных для древесно-кустарниковой и травяной состояний, способствуют наличию в контактной горно-равнинной полосе как древесно-кустарниковых, так и травяных ПТК.

Таким образом, набор количественных и качественных параметров в сочетании со значительной пространственной мозаичностью местоположений и временно́й изменчивостью климатических условий формируют своеобразные черты низкогорно-предгорных ландшафтов Северо-Восточного Кавказа, которые необходимо выделять в отдельную классификационную единицу.

Литература

1. Алибеков Л.А. Взаимодействие горных и равнинных ландшафтов (на примере Средней Азии). Автореф. дис. … доктора геогр. наук. М., 1988. 52 с.
2. Анисимов В.И. Морфометрический анализ рельефа. Сочи, 1999. 321 с.
3. Атаев З.В. Ландшафтный анализ низкогорно-предгорной полосы Северо-Восточного Кавказа // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. 2008. № 1. С. 59–67.
4. Атаев З.В. Предгорные ландшафты как пространственно-временные экотоны (на примере Северного Кавказа) // Ландшафтоведение: теория, методы, ландшафтно-экологическое обеспечение природопользования и устойчивого развития. Материалы XII Международной ландшафтной конференции. Тюмень-Тобольск, 22-25 августа 2017 г. Тюмень: Изд-во Тюменского гос. ун-та, 2017. С. 298–303.
5. Братков В.В., Атаев З.В., Байсиева Л.К. Временная неоднородность климатических условий предгорных ландшафтов Северо-Восточного Кавказа // Юг России: экология, развитие. 2013. №1. С. 6–11.
6. Коломыц Э.Г. Экотон как объект физико-географических исследований // Известия АН СССР. Сер. Геогр. 1988. № 5. С. 24–36.
7. Николаев В.А. Ландшафтные экотоны // Вестник Московского университета. Серия 5. География. 2003. № 6. С. 3–9.
8. Максютов Ф.А. Ландшафты предгорий. Уфа: Изд-во Башкирск. ун-та, 1980. 76 с.
9. Симонов Ю.Г. Морфометрический анализ рельефа. Смоленск: СГУ, 1998. 270 с.
10. Спиридонов А.И. Основы общей методики полевых геоморфологических исследований. М.: Высшая школа, 1970. 458 с.

Ю.И. Баева
ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов»
Москва, Россия
baeva_yui@rudn.university

ВЛИЯНИЕ ЗАЛЕЖНОЙ СУКЦЕССИИ НА СВОЙСТВА ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА

Yu.I. Baeva
Peoples Friendship University of Russia (RUDN University)
Moscow, Russia
baeva_yui@rudn.university

INFLUENCE OF POST-AGROGENIC SUCCESSION ON THE PROPERTIES OF SOILS

A comparative analysis of the changes in the general properties of various types of soils (Sod-podzolic, Gray forest and Chernozems) was carried out in the course of their post-growth development. The succession chronographs of the postagenogenic soils were selected uniformly and included arable land, laylands abandoned and a natural (forest or steppe) cenosis. Geobotanical studies showed that after soil removal from agricultural use, the species composition, biodiversity increase and gradual recovery of climax communities characteristic for specific natural and climatic zones change. The maximum values of the total species richness were confined to deposits of 13-, 15- and 30-year-olds occupied by meadow vegetation. Along with the succession of phytocoenoses, an increase in the total carbon content in the former arable horizon of all the studied soil types is noted. However, when the natural and climatic zones change from north to south, the aforementioned trend is weakened in the row by Sod-podzolic soil - Gray forest soil - Chernozemsordinary. It is established

that the self-healing of former arable soils significantly changes the enrichment of the organic matter with nitrogen. There is an increase in the ratio of C/N in the overgrowing of arable land on Sod-podzolic and Gray forest soils. When Chernozems overgrowth in the first 10-15 years, on the contrary, there is a significant decrease in this indicator. The tendency of acidity increase in Sod-podzolic and Gray forest soils after cessation of plowing has been revealed, which is the result of the rejection of agrochemical measures and the acidifying effect of decomposing plant litter. With the natural overgrowing of arable land on Chernozemordinary, on the contrary, there is a slight increase in pH during the post-aggrogenic succession.

Изучение механизмов самовосстановления и оценка экологического потенциала земель, выведенных из сельскохозяйственного использования, представляют сегодня особый интерес, особенно в контексте глобальных климатических изменений. Процесс зарастания пашен идетв направлении формирования зональных климаксных (или субклимаксных) экосистем [3]. Смена растительных сообществ неизбежно ведет к изменению физических и химических свойств постагрогенных почв, восстановлению почвенного плодородия, и увеличению их способности депонировать атмосферный углерод [5-7, 9].

Цель настоящего исследованиясостояла в изучении динамики изменения общих свойств трехтипов почв(дерново-подзолистой, серой лесной и чернозема обыкновенного) в процессе залежной сукцессии.

Объекты и методы.В качестве объектов исследования были выбраны три сукцессионных хроноряда, приуроченные к разным типам почв: дерново-подзолистой (Мантуровский район Костромской области; 58º10′N, 44º28′E), серой лесной (окрестности г. Пущино Московской области; 47º27′N, 39º35′E) и черноземуобыкновенному (с. Недвиговка, Ростовская область; 54º20′N, 37º37′E).

В Костромской области исследовался следующий сукцессионный ряд: пашня, засеянная овсом, 8-летняя залежь, залежь 13-ти лет, молодой вторичный осиново-березовый лес (35 лет) и вторичный лес (возраст ~100 лет) [4]. В Московской области исследования проводили на бывших пахотных землях Опытно-полевой станции Института физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН, которые в разные годы были выведены из сельскохозяйственного оборота: паровое поле, залежи 6, 15 и 30-летнего возраста, а также вторичный липово-осиновый лес 65-летнего возраста, являющийся конечной стадией изучаемого сукцессионного ряда. В Ростовской области изучалсясукцессионный хроноряд, включающий пашню, используемую под посевы озимой пшеницы и ячменя, и бывшие пахотные почвы различной длительности восстановления: 10, 15, 26 и 81 год[8].

Геоботаническое описание растительности [2] в Московской и Костромской областях были выполнены в июле в период максимального развития травянистой растительности.Описание растительности в залежном ряду на черноземах Ростовской области проводили в сентябре. В это время было трудно корректно оценить количественно общее видовое разнообразие, поскольку весенние виды растительности к этому времени уже полностью исчезли. Поэтому в работе приводится только название ассоциации.

Отбор почвенных образцов проводился из бывшего пахотного горизонта. Определение содержания Си N проводили на автоматическом анализаторе (Leco, США) в 3-х кратной повторности. Определение величины pH проводили на pH метре Metler-Toledo (Швейцария). Статистическая обработка результатов проводилась с использованием программы MicrosiftExcel 2007. В таблицах приведены средние значения и стандартная ошибка (SE).

Результаты и обсуждение.Для характеристики биоразнообразия растительных сообществ использовался такой параметр, как общее видовое богатство (ОВБ), представляющий собой число видов, произрастающих на том или ином участке, включая деревья и кустарники (табл. 1).

По мере естественного зарастания пашни и сенокоса лесомОВБ увеличилось и достигло максимальных значений на лугах (залежи 13-, 15- и 30-ти летнего возраста), которые представляют собой самые богатые в видовом выражении растительные сообщества. Возобновление древесной растительности на залежных почвах приводило к снижению видового богатства, что обусловлено полным исчезновением светолюбивой растительности под сомкнутым пологом леса. Таким образом, на залежах разного возраста в рассмотренных нами сукцессионных рядах имеет место увеличение биоразнообразия и постепенное восстановление климаксных сообществ, характерных для конкретных природно-климатических зон.

По мере зарастания пашни наблюдается тенденция увеличения содержания Собщ в верхней части бывшего пахотного горизонта во всех изученных нами типах почвы (табл.2).

Однако при смене природно-климатических зон с севера на юг вышеуказанные изменения содержания общего углерода в ходе постагрогенной сукцессии ослабевают в ряду *дерново-подзолистая почва – серая лесная почва – чернозем обыкновенный*. Так, в дерново-подзолистой почве под лесом значение Собщ в 4.7 раза выше, чем на пахотных почвах. В хроноряду на серой лесной почве такое превышение составляет - 2.3 раза, а в черноземе обыкновенном – 1.4 раза (табл.2). При этом значимый рост запасов углерода в черноземах и серых лесных почвах наблюдается только на заключительных стадиях сукцессии, что обусловлено не столь существенным преобразованием органопрофиля пашни по сравнению с органопрофилем зональной почвы. В хроноряду залежей на дерново-подзолистой почве с развитием лесной растительности на процесс гумусонакопления накладывается процесс элювиирования органического вещества. Вследствие этого, на залежи 35 лет мы наблюдаем некоторое обеднение верхней минеральной части профиля органическим веществом по сравнению с залежью 13-летнего возраста. Однако во вторичном елово-березовом лесу вследствие формирования полноценной лесной подстилки обогащенность углеродом верхней части минерального горизонта снова возрастает, и содержание Собщ достигает здесь 7.60±0.60% за счет грубогумусных соединений подстилки, которые за счет жизнедеятельности мезофауны перемешиваются с минеральной матрицей 0-10 см слоя почвы. Аналогичная тенденция изменения содержания углерода на стадиях

естественного зарастания пашни разнотравьем и лесными породами отмечается на агросерых почвах Курской области [1].

Таблица 1.

Общая характеристика растительности исследуемыхсукцессионных хронорядов

Дерново-подзолистая легкосуглинистая почва (Костромская область)					
Возраст залежи	пашня	8 лет	13 лет	35 лет	~100 лет
Ассо-циация	злаковая (посев овса)	злаково-разнотравная	злаково-разнотравная с порослью ивы	осиново-березовый разнотравный лес	елово-березовый черничный лес
ОВБ, число видов	не опр.	24	29	21	22
Серая лесная среднесуглинистая почва (Московская область)					
Возраст залежи	пашня	6 лет	15 лет	30 лет	65 лет
Ассо-циация	паровое поле (разнотравная)	пырейно-разнотравная	овсянницево-разнотравная	злаково-разнотравная	лиственно-разнотравный лес
ОВБ, число видов	6	13	21	32	18
Чернозем обыкновенный карбонатно-мицелярный (Ростовская область)					
Возраст залежи	пашня	10 лет	15 лет	26 лет	81 год
Ассо-циация	злаковая (пшеница)	разнотравно-бобово-злаковая	пырейно-злаково-бобово-разнотравная	вейниково-типчаково-узко-мятликово-бобово-разнотравная	узко-мятликово-пырейно-типчаково-ковыльно-разнотравная
ОВБ, число видов	не опр.	не опр.	не опр.	не опр.	не опр.

Таблица 2.

Динамика общих свойств почв в ходе постагрогенной эволюции

Дерново-подзолистая легкосуглинистая почва (Костромская область)					
Возраст залежи	пашня	8 лет	13 лет	35 лет	~100 лет
Собщ., %	1.61±0.17	2.67±0.30	4.15±0.44	2.06±0.05	7.60±0.60
Nобщ., %	0.139±0.010	0.203±0.012	0.273±0.015	0.166±0.020	0.344±0.030
C/N	11.6±0.1	13.1±0.1	15.2±0.1	12.4±0.1	22.1±0.2
pH_{KCl}	5.37±0.13	4.57±0.02	4.71±0.01	4.13±0.00	3.42±0.02
Серая лесная среднесуглинистая почва (Московская область)					
Возраст залежи	пашня	6 лет	15 лет	30 лет	65 лет
Собщ., %	1.16±0.01	1.20±0.01	1.50±0.04	1.97±0.02	2.72±0.05
Nобщ., %	0.107±0.002	0.113±0.003	0.140±0.005	0.191±0.003	0.228±0.004
C/N	10.9±0.2	10.6±0.1	10.7±0.1	10.3±0.1	11.9±0.1
pH_{KCl}	5.46±0.02	5.17±0.01	4.74±0.01	5.01±0.01	5.35±0.02
Чернозем обыкновенный карбонатно-мицелярный (Ростовская область)					
Возраст залежи	пашня	10 лет	15 лет	26 лет	81 год
Собщ., %	1.97±0.02	1.80±0.02	2.19±0.07	2.25±0.05	2.71±0.15
Nобщ., %	0.163±0.005	0.156±0.003	0.203±0.002	0.214±0.003	0.262±0.011
C/N	12.1±0.1	11.5±0.2	10.8±0.2	10.5±0.1	10.3±0.2
pH_{KCl}	7.19±0.02	7.31±0.01	7.35±0.01	7.16±0.04	7.25±0.00

Обогащенность органического вещества азотом в старопахотной толще существенно изменяется по мере восстановления естественной растительности на пашне (табл.2). Соотношение углерода и азота в органическом веществе существенно увеличивается по мере лесовосстановления в ходе залежной сукцессии на дерново-подзолистой почве. Увеличение соотношения C/N в верхней части старопахотного горизонта при зарастании пашни на серой лесной почве не столь существенно по сравнению с хронорядом залежных дерново-подзолистой почве, и здесь можно говорить лишь о тенденции. При зарастании черноземов, напротив, отмечается значимое уменьшение данного показателя, но только в первые 10-15 лет после прекращения распашки.

Для всех сукцессионных рядов, отражающих зарастание пашни естественной растительностью, выявлено повышение кислотностипосле прекращения распашки, что является результатом прекращения агрохимических мероприятий и подкисляющего действия разлагающегося растительного опада (табл.2). Так, в верхней части старопахотной толщи дерново-подзолистой почвы в ходе залежной сукцессии происходит увеличение кислотности. При этом наиболее резкое снижение pH соответствует стадии сомкнутого древостоя. При восстановлении естественной растительности на серой лесной почве сначала происходит увеличение кислотности, но на более поздних стадиях сукцессии (залежь 30 лет и вторичный лес 65-летнего возраста) кислотность почв имеет тенденцию к снижению. При естественном зарастании пашни на черноземе обыкновенном, напротив, отмечается незначительное увеличение значений pH в ходе постагрогенной сукцессии.

Таким образом, в ходе постагрогенной эволюции бывших сельскохозяйственных земель происходит изменение видового состава растительности,увеличение биоразнообразия и постепенное восстановление климаксных сообществ, характерных для конкретной природно-климатической зоны. В почвах идет накопление общего углерода, существенно увеличиваетсяобогащенность органического вещества азотом и, как правило, отмечается повышение кислотности, обусловленное поступлением большего количества органического вещества.

Автор выражает признательность д.б.н., в.н.с. Кургановой И.Н. и к.т.н., ст.н.с. ИФХиБПП РАН Лопес де Гереню В.О. за возможность создания данной работы.

Литература

1. Замотаев И.В., Белобров В.П., Курбатова А.Н., Белоброва Д.В. Агрогенная и постагрогенная трансформация почв Льговского района Курской области // Бюллетень Почвенного института им. В.В. Докучаева. 2016. Вып. 85. С. 97-113.
2. Ипатов В.С., Мирин Д.М. Описание фитоценоза: методические рекомендации. СПб: Изд-во СПбГУ, 2008. 71 с.
3. Люри Д.И. Горячкин С.В., Караваева Н.А. и др. Динамика сельскохозяйственных земель России в XX веке и постагрогенное восстановление растительности и почв. М.: ГЕОС, 2010. 416 с.
4. Телеснина В.М., Ваганов И.Е., Карлсен А.А., Иванова А.Е., Жуков М.А., Лебедев С.М. Особенности морфологии и химических свойств постагрогенных почв южной тайги на легких отложениях (Костромская область) // Почвоведение, 2016. № 1. С. 115-129.
5. Baeva Yu. I., Kurganova I.N., Lopes de Gerenyu V.O., Pochikalov A.V., Kudeyarov V.N. Changes in Physical Properties and Carbon Stocks of Gray Forest Soils in the Southern Part of Moscow Region during Postagrogenic Evolution // Eurasian Soil Science. 2017. Vol. 50. № 3. P.327-334.
6. Kalinina, O., Goryachkin, S.V., Lyuri, D.I., Giani L. Post-agrogenic development of vegetation, soils and carbon stocks under self-restoration in different climatic zones of European Russia // Catena. 2015. Vol. 129. P.18–29.
7. Kurganova I., Lopes de Gerenyu V., Kuzyakov Y. Large-scale carbon sequestration in post-agrogenic ecosystems in Russia and Kazakhstan // Catena. 2015. Vol. 133. P.461–466.
8. Lopes de Gerenyu V., Kurganova I., KuzyakovYa. Soil organic carbon pools in former arable Chernozems // Ecolojia. 2008. N 4. P.38-44.
9. Post W.M., Kwon K.C. Soil carbon sequestration and land use change: processes and potential // Global Change Biol. 2000. Vol. 6. P. 317 – 327.

О.Л.Виноградова
Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта
Калининград, Россия
OLVinogr69@mail.ru

ЭВОЛЮЦИЯ ЛАНДШАФТНОЙ СТРУКТУРЫ ТЕРРИТОРИИ КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ В РЕЗУЛЬТАТЕ ИЗМЕНЕНИЯ СИСТЕМЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

O.L.Vinogradova
Immanuel Kant Baltic Federal University
Kaliningrad, Russia
OLVinogr69@mail.ru

EVOLUTION OF THE LANDSCAPE STRUCTURE OF THE KALININGRAD REGION AS A RESULT OF CHANGES IN THE NATURE MANAGEMENT SYSTEM

The article deals with the classification of anthropogenic landscapes of old-developed territories and the methodology of their research. The analysis of the processes of the formation of modern landscapes of the Kaliningrad region is carried out: the influence of natural processes of landscape genesis, nature management and renaturalization of geosystems after the cessation of anthropogenic impact. Landscape conditions are the basis for the development of nature management, and changes in geopolitical and socio-economic become factors in the evolution of geocomplexes. Based on the

historical-geographical approach, the main directions of development of the nature management system of the Kaliningrad region over the past 150 years, changes in its composition and intensity have been determined. The main uses of land in the Kaliningrad region throughout this period were agriculture and forestry, the expansion of residential and transport landscapes, and in the second half of this period also environmental nature conservation. It is established that the maximum area of anthropogenic landscapes reached in the periods before the First and Second World Wars and the economic recovery of the 1975-80s. During these periods, the share of anthropogenic landscapes reached 80-83%. The minimal area of anthropogenic geocomplexes (up to 15%) was observed during the years of economic crises and post-war years. Lands that come out of economic use enter a series of successions of renaturalization, and the restored landscapes on the territory of the Kaliningrad region have different ages: more than half of them are 25 or more years old. At the present stage the leading role in the evolution of landscapes is played by the processes of renaturalization, reintegration of lands into agricultural circulation and expansion of built-up areas. All these processes contribute to the complexity of the landscape structure of the Kaliningrad region.

Современные ландшафты – сложные динамические системы, отражающие всю историю природопользования территории. Исаченко А.Г. полагает, что «современное состояние геосистем следует рассматривать как определенные стадии в непрерывных динамических рядах разного происхождения (природного или антропогенного) и разного порядка» [4, С.5].

Преобразование ландшафтов в результате антропогенного преобразования. Подходы к классификации антропогенных ландшафтов.

Ландшафт с одной стороны – арена, ресурсное пространство природопользования, с другой – результат хозяйственного освоения и землепользования. Степень трансформации зависит от вида природопользования, его интенсивности и продолжительности.

Существует ряд методологических подходов к классификации антропогенных ландшафтов:

1. По степени нарушенности компонентов и способности геосистем к восстановлению после прекращения антропогенного воздействия.
2. По функциональным видам природопользования, по характеру технологического воздействия.
3. По соотношению естественного и антропогенного ландшафтогенеза и интенсивности этих процессов.
4. По целенаправленности воздействия на.
5. По площади освоенных геокомплексов

Классификация современных ландшафтов должна уточняться для каждого региона, учитывая их природную специфику и историю формирования.

Классификация ландшафтов Калининградской области.

При исследовании ландшафтной структуры Калининградской области была опробована иерархическая методика выделения антропогенных геосистем.

Антропогенные ландшафты – весь комплекс геосистем, чьи характеристики изменены в результате хозяйственной деятельности, целенаправленно или случайно. На втором иерархическом уровне антропогенные ландшафты делятся по охвату преобразования компонентов. На следующем уровне определялись модификации ландшафтов по виду природопользования.

Для каждого региона вклад факторов эволюции антропогенных ландшафтов может быть неравнозначен, что и определяет индивидуальные черты ландшафтов территории. Для исследования закономерностей формирования современных ландшафтов применялся историко-географический метод [2,3].

Современная структура ландшафтов Калининградской области. Природные ландшафты области сформировались в краевой зоне Валдайского ледника [6]. Максимальную площадь занимают геосистемы ледникового происхождения. Среди современных процессов ландшафтогенеза – морская и речная аккумуляция и абразия, оврагообразование, эоловые процессы, торфонакопление. Природные ландшафты образовали сложную мозаичную, контрастную структуру.

Главные факторы эволюции системы природопользования – «рамочные» ландшафтные условия (заболоченность, свойства почв и т.д.), геополитическая и социально-экономическая ситуация. На протяжении всего этого периода максимальное расширение сельскохозяйственных угодий приходилось на годы перед I и II Мировыми войнами, а также в 1975-80 гг., сжатие обрабатываемых угодий наблюдалось в годы послевоенного восстановления, в годы экономических кризисов (конец 1930-х гг.). Последний спад начался в середине 1980-х гг. и усилился в начале 1990-х гг. Эта тенденция сокращения сельскохозяйственных земель – общемировая, но в восточноевропейских стран и бывших республиках Советского Союза она была выражена намного сильнее [5].

Доля сельскохозяйственных земель в 1939 г. составляла 76% от общей площади современной Калининградской области, в 1975-80 гг. – 63,2%, в период максимального сжатия (2000-2010 гг.) – всего 15% [1]. С 2011 г. началось расширение обрабатываемых угодий и к 2016 г. площадь составила 26,5%.

Максимум лесохозяйственного производства (площадь вырубок) отмечается в предвоенные годы и послевоенные годы вплоть до 1960-х гг.. В настоящее время лесозаготовки ограничиваются санитарными и выборочными вырубками.

Появление природоохранного природопользования относится к периоду еще до официального установления границ разного рода ООПТ. Так, часть Виштынецкой возвышенности были орденскими, затем государственными заповедными угодьями, в настоящее время это природный парк. Площадь ООПТ росла с начала 1970-х гг. и к 2017г.

достигла 15%. Зоны оборонного занимают около 7,5%, их площадь сократилась с 8,8% в 1991г. По итогам I Мировой войны Восточная Пруссия лишилась военных полигонов, они вновь появились перед II Мировой войной.

Селитебные и транспортные ландшафты имеют в Калининградской области более широкое распространение, чем в большинстве субъектов РФ, несмотря на то, что за последние примерно 70 лет численность сельских населенных пунктов уменьшилась примерно в два раза. Изменилась и система расселения – были уничтожены фольварки и мелкие сельские поселения в 1960-х гг., когда началась реконструкция сельских поселений и укрупнение сельскохозяйственных угодий. Общая площадь сельских поселений составляет более 3,5% территории, вместе с городами – более 9%. Садово-огородные общества начали расти вблизи городов с начала 1990-х гг., хотя и до этого времени они существовали в Калининграде – практически в центре города, так как в довоенный период это были общественные сады. В настоящее время эти внутригородские территории застроены, а садово-огородные общества приобрели вид и статус коттеджных поселков. Транспортные ландшафты составляют почти 2% территории области.

Нарушенные ландшафты, сформировавшиеся при добыче полезных ископаемых (янтаря, торфа, стройматериалов) занимают менее 0,5%.

Уменьшение площади антропогенных ландшафтов на разных исторических этапах в большей степени было связано с забрасыванием сельскохозяйственных угодий, в меньшей – с исчезновением поселений и дорог. В результате эти земли, а также вырубки вступали в сукцессии ренатурализации ландшафтов, образовались восстанавливающиеся геосистемы разного возраста. Их площадь на 2016-17 гг. составила почти 50% от общей площади области, до 40% - возраста около 25 лет.

Ландшафтная структура Калининградской области. Для территории Калининградской области была выполнена карта природопользования на два исторических среза (1939 и 2016 гг.), а также рассчитано соотношение антропогенных, природных и восстанавливающихся ландшафтов.

На период исторического среза перед II Мировой войной площадь антропогенных ландшафтов была максимальной за 150 лет – примерно 83% территории, площадь природных и квазиприродных – 15%, восстанавливающихся ландшафтов – менее 2% (вырубки, немногочисленные залежи). Природные ландшафты располагались на севере, юго-западе и в центральной части, где и сейчас сосредоточены основные болотные и лесные массивы, в том числе и искусственные лесонасаждения возраста 50 и более лет.

На современном этапе главные изменения ландшафтной структуры проявляются, прежде всего, в расширении восстанавливающихся ландшафтов и фрагментации антропогенных сельскохозяйственных ландшафтов. Соотношение антропогенных – природных – восстанавливающихся ландшафтов составляет 11,0-29,6-59,4% от общей площади области. Сельскохозяйственные ландшафты уже не составляют фон для других видов ландшафтов, а образую равномерно рассеянные ареалы.

Таким образом, ведущим процессом на 1939 год был антропогенный ландшафтогенез, сейчас – ренатурализация ландшафтов. Восстанавливающиеся геосистемы служат экологическими резерватами.

В результате расширения и сжатия территорий активного природопользования, а также процессов ренатурализации современная структура ландшафтов территории Калининградской области приобретает еще более сложное строение.

Литература

1. Базы данных муниципальных образований Российской Федерации. //http://www/gks.ru/dbs.ru. (дата обращения 15.11.2017)

2. Вампилова Л.Б. Теория регионального историко-географического анализа//Псковский регионологический журнал. 2010. № 10. С. 129–140.

3. Вампилова Л.Б., Манаков А.Г. Опыт историко-географического районирования территории России // Известия Русского географического общества. 2013. Т. 145. № 2. С. 25–36.

4. Исаченко А.Г. Экологическая география России. СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та. 2001. 328 с.

5. Люри Д.И., Горячкин С.В., Караваева Н.А., Денисенко Е.А., Нефедова Т.Г. Динамика сельскохозяйственных земель России в XX веке и постаграрное восстановление растительности и почв. М.: ГЕОС, 2010. 416 с.

6. Романова Е.А., Виноградова О.Л. Структура природных ландшафтов территории // Калининградская область. Природные условия и ресурсы: рациональное использование и охрана: монография. Под ред. Г.М.Федорова. Калининград: Изд-во БФУ им. И. Канта, 2016. С. 50–59

Р.А. Гакаев
ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет»
Грозный, Россия
rustam.geofak@yandex.ru

ГОРНО-ЛУГОВЫЕ ЛАНДШАФТЫ ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ И ОСОБЕННОСТИ ИХ РАСПРОСТРАНЕНИЯ

R.A. Gakayev
Chechen State University
Grozny, Russia
rustam.geofak@yandex.ru

MOUNTAIN-LUNG LANDSCAPES OF THE CHECHEN REPUBLIC AND PECULIARITIES OF THEIR DISTRIBUTION

The mountain landscapes of the region represent the northern slope of the Main Caucasian Range with its continuous orographic network. Various parent rocks are extremely rough terrain, a variety of mountain heights, the shape and direction of ridges, various climatic conditions determine the presence in the mountains of various soil varieties and plant formations. The formation of soils and plant communities is influenced by the direction of the bedding of rocks (horizontal, vertical, inclined). With horizontal bedding of rocks, the rock has poor water permeability, and with vertical stratification it is good. The basins and saddles have their own, sharply distinctive physical properties of rocks. In connection with such a variegated bedding of mountain subsoil rocks, even in small areas, there are various under the hydrogeological regime soil varieties and plant communities with a predominance of xerophilic or mesophilic and sometimes hydrophilic plants. Usually the southern slopes are steeper than the northern ones. Snow melts earlier on them and the surface dries faster. Therefore, on the southern slopes in drier conditions, chernozem-like and mountain-steppe soils are formed, and on the northern slope - mountain meadow or mountain meadow-steppe soils; but if on the southern slope - mountain-forest brown, then at the same height of the northern slope - podzolized soils. If on the southern slope - typical feather grass and wormwood predominate, then on the northern slope - timothy grass, meadow grassland, mountain clover, cuff and other moisture-loving plants. The article gives a detailed description of the mountain-meadow landscapes of the Chechen Republic. The relationship between plant cover, parent rocks and soils is highlighted. The high-altitude zonality and diversity of mountain-meadow landscapes, the features of their spread and the modern one are considered.

Горно-луговые ландшафты в Чеченской Республике находятся в ее среднегорной и высокогорной части. Экспозиция склонов оказывает существенное влияние на формирование горно-луговых ландшафтов. До высоты в 200 м. горно-луговые ландшафты преимущественно расположены на северных склонах, а на высотах от 2000 до 2500 м. субальпийские горно-луговые ландшафты занимают преимущественно южные склоны, постепенно уступая северные склоны мелколиственным горно-лесным ландшафтам.

Большое значение в формировании горно-луговых ландшафтов имеет вертикальная зональность распределения почв и ландшафтов, по которым происходит более или менее закономерное изменение одних почв и ландшафтов другими по мере поднятия от подножья до вершины высоких гор. Смена почвенных и ландшафтных зон от подножья к вершинам в некоторой степени аналогично смене горизонтальных зон на равнинных территориях по направлению с юга на север. Южная границы ландшафтов характеризуется высокими скалистыми горами, приуроченными к гребням Бокового хребта и его отдельным вершинам.

Основу травостоя горно-луговых ландшафтов составляет полевица плосколистая. В небольшом количестве примешиваются и другие злаки: овсяница луговая, тимофеевка луговая, а на более сухих участках костер прямой, тонконог, типчак и др. Из бобовых здесь обычны клевера луговой (красный), сходный, ползучий (белый), лядвенец кавказский, вязель пестрый; из разнотравья — кульбаба щетинистая, колокольчик скученный и др.

Разнотравно-костровые луга приурочены обычно к менее влажным почвам, чем под предыдущими лугами. Помимо костра берегового, являющегося основным злаком этих лугов примешиваются типчак (овсяница бороздчатая) и тонконог. Из бобовых клевер сходный, лядвенец кавказский, вязель пестрый, а на меловых и известковых почвах эспарцет. Разнотравье представлено, главным образом, видами лугово-степного характера: лабазником шестилепестным, истодом анатолийским, подмаренником настоящим, буквицей лекарственной и многими другими. Во время цветения бобовых и разнотравья это один из красивейших лугов.

Высота травостоя 60–80, реже 90–100 см. По своему составу они значительно более высококачественные, чем полевициевые луга. Однако, вследствие сильной засоренности погремком, мытником, свербигой восточной и др., урожайность их ниже возможной и составляет 12–18 ц/га, реже 18 ц/га.

Из разнотравия характерны типично луговые виды: гладиолус, нивянник (ромашка белая), кровохлебка и др. Высота травостоя достигает 120–150 см, урожайность сена до 40–60 ц/га. Это высококачественные луга сенокосного типа. Однако довольно часто они используются под выпас (долины рек Аргун, Хулхулау и др.).

В связи с нерациональным использованием урожайность этих лугов значительно ниже возможной, и вместо 40–60 ц/га с них собирают в среднем 18–20 ц/га. Поскольку за лугами не проводится никакого ухода, они из года в год все больше засоряются. Основными их сорняками являются бодяк окутанный и чемерица (в верхней части

лесного пояса). Жалкие остатки ценных кормовых злаков и бобовых встречаются лишь под колючим бодяком и высокорослой чемерицей. Перевод этих лугов в сенокосы и борьба с сорной растительностью являются первоочередной задачей в их восстановлении [1,3].

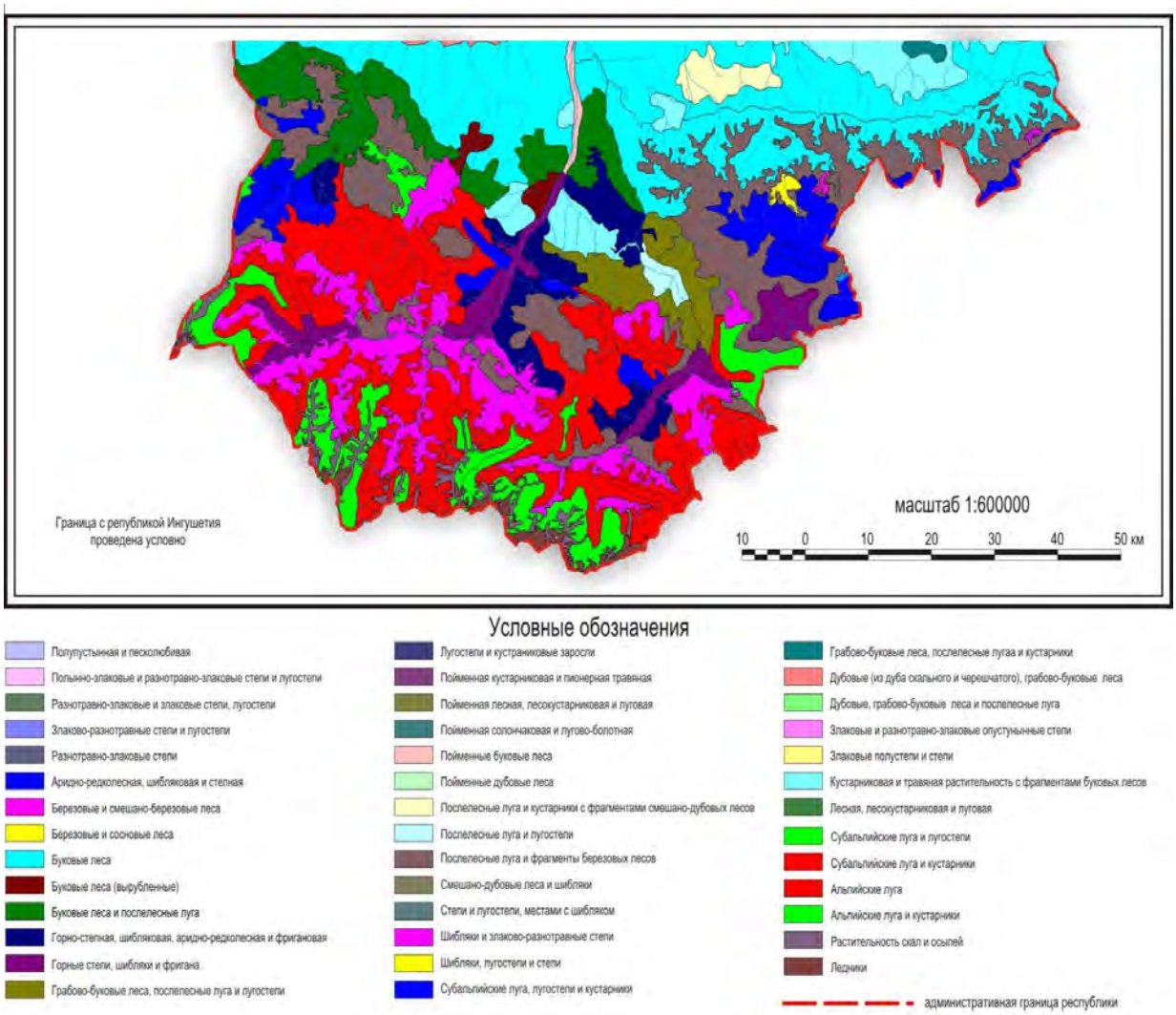


Рис. 1. Типы растительности ландшафтов горной части Чеченской Республики [4].

В верхней части лесного пояса на высоте 1500–1700 м довольно часто встречаются разнотравно-трясунковые луга. В травостое, наряду с трясункой средней, обильно представлены овсяница луговая, костер береговой, в меньшей степени вейник тростниковый.

Обычно на увлажненных участках и в процессе заболачивания во всех поясах нередко встречаются щучковые, молиниевые и пушициевые луга.

В составе молиниевых и щучковых лугов обычны осока пузачатая, таволга вязолистная, дербенник иволистый и другие малоценные в кормовом отношении лугово-болотные растения. Все эти луга являются не только низкокачественными, но и вредными для животных.

В нижней части лесного пояса основными сорняками лугов являются погремок, свербига, очанка и другие однолетние виды, в верхней — бодяк окутанный и чемерица [2,5].

Растительность горно-луговых ландшафтов – продукт недавней ксеротермической эпохи, имевшей место в конце раннего (начале среднего) голоцена. В настоящее время горно-луговые ландшафты можно рассматривать как явление интразональное, связанное с достаточно глубоким расчленением морфоструктур, определенной экспозицией их склонов, наличием Скалистого хребта. Скалистый хребет выполняет роль барьера, поэтому в Северо-Юрской депрессии появляются районы со значительно пониженным среднегодовым количеством осадков (до 538 – 383 мм).

Состояние субальпийских лугов нельзя признать удовлетворительным. Урожайность их ниже возможной из-за неправильного использования и сильной засоренности чемерицей, бодяком и альпийским щавелем. Особенно засорены злаково-разнотравные и вейниковые луга. На одном гектаре нередко насчитываются до 60–80 тыс. стеблей чемерицы. Причем высота ее изменяется в тесной зависимости от мощности почв и ее влажности.

Литература

1. Байраков И.А. Состояние антропогенной нарушенности ландшафтов Чеченской Республики // Вестник Чеченского государственного университета. 2017. № 2 (26). С. 106–113.
2. Байраков И.А., Гакаев Р.А. Историко-географический анализ особенностей хозяйственного освоения и степени деградации горно-луговых ландшафтов Чеченской Республики // Современные проблемы геоэкологии горных территорий. Материалы III Международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию географического факультета ГАГУ. Горно-Алтайск: Изд-во ГАГУ, 2008. С. 3–6.
3. Братков В.В., Атаев З.В. Высокогорные луговые ландшафты Северо-западного и Северо-восточного Кавказа // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. 2009. № 2. С. 93–103.
4. Доклад «О состоянии окружающей среды Чеченской Республики 2008г.» / Комитет Правительства Чеченской Республики по экологии. Грозный: Грозненский рабочий. 2009г. С. 27.
5. Идрисова Р.А., Гакаев Р.А. Вертикальная дифференциация почв и горно-луговых ландшафтов правобережья реки Аргун Чеченской Республики // Экологические проблемы. Взгляд в будущее. Ростов-на-Дону: Ростиздат, 2008. С. 234–238.

Е.В. Жигулина[1], В.И. Шмыков[2]
[1]ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет»
[2]ФГБОУ ВО «Воронежский государственный педагогический университет»
Воронеж, Россия
EVKand@yandex.ru

ОСОБЕННОСТИ ЛАНДШАФТНОЙ СТРУКТУРЫ РЕЧНЫХ БАССЕЙНОВ МАЛЫХ ПОРЯДКОВ ВЕРХНЕГО ДОНА

Evgenya Zhigulina[1], Viktor Shmykov[2]
[1]Voronezh State University
[2]Voronezh State Pedagogical University
Voronezh, Russia
EVKand@yandex.ru

THE FEATURES OF LANDSCAPE STRUCTURE OF RIVERBASINS SMALL ORDERS UPPER DON

The article deals with the structural organization of landscapes of river basins of small orders of the Upper don, their regional features and differences. Under the conditions of the formation of the landscape structure of the basins of small rivers allocated areas and performed their landscape characteristics. Composed a landscape map of the basin of a small river.

В настоящее время все больше возникает потребность в ландшафтных исследованиях. Необходимы обширные знания о структурно-динамических особенностях ландшафтов речных бассейнов любого региона, которые позволят разработать и теоретически обосновать меры по рациональному использованию ландшафтов бассейнов малых рек, а также будут способствовать практическому внедрению специфических приемов мелиорации. Но при изучении данных ландшафтов на местности нередко приходится сталкиваться с разнообразными и сложными сочетаниями типов местностей, типов урочищ и типов фаций. Это обязывает учитывать региональные различия и структурную организацию ландшафтов бассейнов малых рек, обусловленные как природными, так и антропогенными факторами.

Изучение структурной организации ландшафтов речных бассейнов малых порядков Верхнего Дона проводилось с учетом региональных особенностей. Дифференциация ландшафтов бассейнов малых рек на региональной основе имеет определенную специфику, которая заключается в том, что данная категории ПТК не имеет сплошного ареалаи носит зонально-азональный характер распространения. В результате этого исследуемая нами территория по условиям формирования структуры бассейнов малых рек подразделена на три района: Среднерусский, Окско-Донской и Калачский[1,2,5].

Правобережье Дона в пределах Воронежской области входит в состав Среднерусской возвышенности. Район включает юго-восточные отроги. Наиболее распространенные высоты её водоразделов здесь колеблются в пределах 220 -250 м. Поверхность Среднерусской возвышенности на данной территории представляет собой волнистую равнину, расчлененную глубокими долинами рек, балками и ветвящимися оврагами. Глубина вреза притоков Дона местами достигает 100 и даже 150 м [4]. Здесь берут начало реки Девица, Ведуга, Тихая Сосна, Черная Калитва, Богучарка и многочисленная сеть более мелких рек.

Ландшафтная структура бассейнов малых порядков характеризуется разнообразием природно-территориальных комплексов локального уровня, входящих в состав плакорного, останцово-водораздельного, склонового, надпойменно-террасового и пойменного типов местности.

Ландшафтные особенности бассейнов малых рек Среднерусского района наиболее ярко проявляются в условиях склонового типа местности. Склоновый тип местности в пределах бассейнов малых рек включает крутые коренные склоны побережий балок и оврагов.

Значительная часть бассейнов малых рек Воронежской области располагается на территории Окско-Донской низменности, представляющей собой обширную пониженную равнину, расположенную в бассейнах Оки и Дона.

Для рельефа низменности характерны обширные «плоскоместья» с абсолютными высотами в 150—180 м, которые чередуются с широкими террасированными долинами, вытянутыми почти по меридиональному направлению (р. Дон, р. Воронеж, р. Битюг, р. Хопер и их притоки).

Окско-Донская низменность лежит в пределах северо-восточного склона Воронежской антеклизы, кристаллические породы которой восточнее Дона быстро уходят на глубину (до 1400 м), и их перекрывает мощная толща девона, которая нередко выходит на поверхность по берегам реки[4].

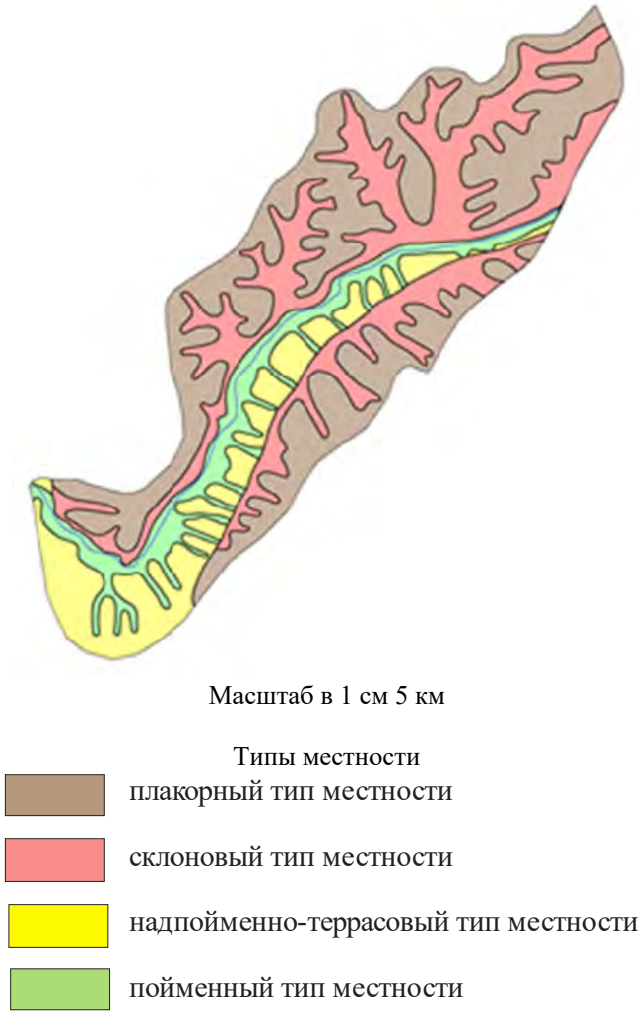


Рис. 1. Ландшафты бассейна реки Криуши в пределах Воронежской области.

Долины рек Окско-Донской низменности выработаны в рыхлых песчано-глинистых осадках неогена и четвертичного периода. Поэтому они отличаются значительной шириной. При неглубоком врезе долины Окско-Донскогоплоскоместья выделяются устойчивой правобережной асимметрией, повышенной обводненностью (иногда заболоченностью) пойм.

Геолого-геоморфологические условия Окско-Донской низменной равнины существенным образом повлияли на формирование ландшафтной структуры бассейнов малых рек её территории, предопределив развитие и широкое распространение в данном районе ландшафтных комплексов, свойственных преимущественно пониженному и низкому вариантам плакорного типа местности и неглубоко врезанному (долинно-балочному) склоновому типу местности. В структуре бассейнов малых рек здесь преобладают плакорные местности. Так, площадь плакорного типа местности в пределах бассейна р. Курлак составляет 398, 2 км², в пределах бассейна р. Сухая Чигла – 273, 9 км², а бассейна р. Правая Хава – 151, 6 км²[3].

Калачская возвышенность расположена между реками Хопёр и Дон. Для нее характерны плоско-выпуклые водоразделы, достигающие отметок 240 м, которые прорезаны глубокой сетью оврагов и балок. Южная часть возвышенности снижена до 180 м и имеет более мягкие формы рельефа.

Общий наклон поверхности на юго-восток отражает погружение кристаллического фундамента и перекрывающих его осадочных пород в том же направлении [4].

Ландшафтная структура бассейнов малых рек Калачской возвышенности достаточно разнообразна. В их строении принимают участие многочисленные конкретные местности и урочища. Отличительным признаком являются значительное участие в структуре бассейнов рек ландшафтных комплексов склонового типа местности, а также почти повсеместное распространение возвышенного, пониженного и низменного вариантов плакорного типа местности. На отдельных участках развитие получил междуречно-недренированный тип местности, оказывающий заметное влияние на функционирование ландшафтов бассейнов малых рек [1]. Так, в пределах р. Криуша выделены пойменный, надпойменно-террасовый, склоновый и плакорный типы местности (рис.1).

Самым распространенным типом местности в данном бассейне является плакорный, на его долю приходится 355,8 км². Площадь склонового типа местности составляет 252,8 км², надпойменно-террасового типа местности 130,1 км², а пойменного 93,5 км².

В результате анализа региональных особенностей структурной организации ландшафтов нами было установлено, что для речных бассейнов малых порядков характерно изменение структуры ПТК речных бассейнов. Кроме того, в пределах бассейнов малых рек Верхнего Дона наблюдается процесс трансформация ландшафтов, особенно это свойственно долинно-речным комплексам, изменение которых предопределено деградацией малых рек.

Литература

1. Жигулина Е.В. Структурная организация ландшафтов бассейнов малых рек Воронежской области // Проблемы природопользования и экологическая ситуация в Европейской России и сопредельных странах. Москва-Белгород, 2013. С. 54–57.
2. Жигулина Е.В. Структурно-динамическая организация ландшафтов бассейнов малых рек Воронежской области // Современные проблемы географии и геологии: к 100-летию открытия естественного отделения в Томском государственном университете.Томск, 2017. Т 1. С. 64–67.
3. Жигулина Е.В. Трансформация ландшафтов бассейнов малых рек Воронежской области: автореферат дис. канд. геогр. наук: Воронеж: Воронеж.гос. ун-т, 2013. 24 с.
4. Спиридонов А.И. Основные черты рельефа Центрально-Черноземного центра // Вопросы географии. 1953. Вып. 32. С. 133–156.
5. Шмыков В. И., Жигулина Е.В. Особенности вертикальной структуры ландшафтов в малых речных бассейнах Верхнего Дона//Биологическое разнообразие как основа существования и функционирования естественных и искусственных экосистем. Воронеж, 2015. С. 331–334.

И.А. Жуйкова
ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет»
Киров, Россия
Zhuikova@yandex.ru

ЛАНДШАФТЫ ВЯТСКОГО КРАЯ В ГОЛОЦЕНЕ

I.A. Zhuikova
FGEI HPE «Vyatka State University»
Kirov, Russia
Zhuikova@yandex.ru

LANDSCAPES IN THE VYATKA REGION IN THE HOLOCENE

Lake-marsh deposits of the Vyatka region Holocene were studied. Spore-pollen and radiocarbon analysis of samples was performed. The study of qualitative and quantitative composition of pollen-spore spectra revealed the main features and regularities of the post-glacial vegetation history of the Vyatka region. On the basis of palinological data the stages of development of vegetation of Vyatka region are identified, the role of the main forest-forming species at different stages of the Holocene is traced.

The following main stages of vegetation and climate development in the Vyatka region are revealed: the phase of distribution of periglacial vegetation of the late Drias in the conditions of the cold continental climate; the phase of birch and pine forests (PB and BO periods); the phase of pine and mixed broad-leaved forests-characterized by the maximum spread of light-coniferous pine formations, there is an admixture of broad-leaved species in the forest stand (AT period); the phase of spruce-birch forests (SB period); the phase of fir, corresponds to SA).

Mass peat accumulation in the territory of Vyatka region began only in the first half of the Atlantic Holocene period. The maximum warming corresponds to the second half of at (climatic optimum Holocene), when the average temperatures of January and July exceeded modern 2-3 C. at this time in the region formed coniferous-broad-leaved forests of complex composition, with a slight presence of broad-leaved species (Qercus, Tilia, Ulmus) and Corulus.

Siberian element of flora-fir on the territory of Vyatka region appeared only in the Subatlantic period of Holocene, most likely due to climatic conditions. According to the generalized basis of palynological data, were constructed circuit of the landscapes (landscape zones) on private honorez, and highlighted the main stages of formation of landscapes and shifts of plant formations for the Vyatka-Kama region.

Голоценовый отрезок времени непосредственно переходит в современность, поэтому детальность палеогеографических реконструкций здесь подчинена двум важным аспектам: правильной эколого-исторической оценке современного состояния природы и возможности увидеть современную природу в качестве завершающего (на данный момент) этапа общей эволюционной линии природы. Эти два момента (при наличии детальных реконструкций) позволяют видеть перспективное продолжение выявленной тенденции развития природы, а значит – полученные материалы могут быть использованы и для целей географического прогноза.

Отложения голоцена широко представлены в отложениях бассейна Вятки и Камы (Кировская область).

Цель исследования заключалась в реконструкции растительности Вятско-Камского региона в голоцене и использование её в качестве индикационных показателей эволюции климата от позднеледниковья до современности.

Основным методом выступал спорово-пыльцевой анализ, контроль возраста отложений осуществлялся на основе корреляции состава спорово-пыльцевых спектров (СПС) с изученными разрезами по сопредельным регионам и радиоуглеродным методом (C^{14}). Для обработки образцов применялся сепарационный метод В.П. Гричука[2].

Для получения серии образцов на спорово-пыльцевой анализ были вскрыты и исследованы торфяники Кировской области:Лычное, Дымное, Прокопьевское, Чистое, Каринское, Муньковское, а такжеотложения высокой поймы среднего течения р. Вятки, сапропелевые отложения озера Шекень, а такжеотложениях покровных суглинковЧус, Малмыж[5].

После деградации Валдайского ледника на территории всего внетропического пространства Евразии началась перестройка ландшафтов. Изменения климата привели к значительным преобразованиям и в растительном покрове бассейна р. Вятки и Камы.

В аллерёде (12000–11000 л.н.) на северо-востоке Русской равнины преобладали островные берёзовые и еловые леса, чередующиеся с ерниковыми и полынно-злаковыми сообществами.

Похолодание позднего дриаса (10500–10300 л.н.) вызвало существенную деградацию лесной растительности и широкое распространение перигляциальных ландшафтов [6]. Для отложений позднего дриаса(DR-3) исследуемого региона характерно преобладание в спектрах пыльцы травянистых растений (до 80-82%). Среди них особенно часто встречаются цикориевые, злаки, маревые, также определена пыльца трав семейств Polemoniaceae, Polygonaceae, Rosaceae, Plantaginaceae и др. Содержание спор в спектрах позднего дриаса незначительно и ограничивается отдельными пыльцевыми зёрнами сфагновых мхов и папоротников семейства Polypodiaceae (суммарно – до 4%). Из древесныхрастений, пыльца которых в сумме составляет 12-18%, в растительном покрове присутствовали ель, сосна, берёза (*Betulas. Fruticosae* и *Betulanana*) в равных количествах.Таким образомв DR-3 господствовали открытые ландшафты с островными участками кустарниковой и древесной растительности. Растительный покровна территории региона был представлен злаково-разнотравными луговыми сообщества с отдельными участками еловых и сосново-берёзовых лесов.В связи с деградацией многолетней мерзлоты, были широко распространены эрозионные процессы и нарушенные грунты. На таких грунтах в первую очередь поселялись растения семейств астровые (Asteraceae) и цикориевые (Cichoriaceae). Суммируя изложенное, можно сделать вывод, что изучаемая территория в позднем дриасе входила в зону перигляциальныхлесостепей, занимающую среднеширотную полосу Европы и простиравшуюся от атлантического побережья до Предуралья [1].

Предбореальный (10300–9500 л.н.) и бореальный (9500–8000 л.н.) периоды голоцена характеризуются достаточно быстрой перестройкой растительности на территории Вятского края. Растительный покров приобретает типично лесной облик: доля пыльцы древесных видов в СПС достигает 80-90%. В первую половину периода (PB-1), или Половецкое потепление [6], ландшафты на севере Вятского края были представлены еловыми и сосновыми массивами с примесью кустарниковых берёз. При этом довольно четко просматривалась меридиональная дифференциация лесных формаций. Для центральной части Вятского края в PB-1 были характерны сосновые и еловые формации с примесью берёз, в том числе значительным участием карликовой берёзки (*Betulanana*). Вероятнее всего, она произрастала на окраинах болотных массивов, где и сохранялась довольно продолжительное время, вплоть до атлантического периода. Вторая половина периода – PB-2, для которой было характерно похолодание климата (Переславльское похолодание), характеризуется в центральной части Вятского края некоторым уменьшением роли еловых формаций и увеличением в составе лесов сосны, а также повышением участия травянистых группировок и карликовой берёзки. Вслед за этим в центральных и южных районах области, отмечается постепенное увеличение роли сосновых лесов. В южной половине области в PB в составе лесов ель играла незначительную роль, а в качестве доминантов растительного покрова выступали сосна и берёза. В подлеске этих лесов обильно произрастали папоротники.

Бореальный период (9500–8000 л.н.), отложения которого представлены в разрезах торфяников Муньковский, Каринский, Чистое, Лычное.В это время на территории междуречья рек Вятки и Камы были широко распространены сосновые и берёзовые леса с небольшой примесью ели и заметной ролью холодолюбивой карликовой березки. Из травянистых растений обычными были *Artemisia,* Poaceae, Chenopodiaceae, Cyperaceae, Ericaceaeи др. Также были встречены единичные пыльцевые зёрна эфедры. Можно считать, что эфедра в этом районе в особых экофациальных условиях сохранялась в качестве реликта перигляциальной фазы развития ландшафта.

Суммируя данные по изученным разрезам, можно считать, что для растительных в пределах Вятского края характерным было преобладание сосновых и берёзовых формаций. Участие ели в древостое было небольшим, при этом, оно закономерно увеличивалось с юга на север области. В южной половине области, где широко развиты зандровые песчаные низменности и надпойменные террасы реки Вятки и её притоков, преобладающими были сосновые боры. Эта закономерность прослеживается и в Предуралье, где в пределах Низового и Среднего Прикамья в бореальное время большие площади занимали сосновые леса, а в более северных районах (Печоро-Камском междуречье) доминировали бореальные леса из ели и берёзы с небольшим участием сосны [4].

Атлантический период голоцена (8000–5000 л.н.), был наиболее благоприятным периодом для развития лесной растительности. Согласно исследованиям, он характеризовался значительным сдвигом (на 200–400 км) природных зон Северной Евразии в северном направлении [3]. Поэтому по всей территории Кировской области расселяются широколиственные породы: липа, вяз, дуб и лещина. Так, в отложениях торфяника Прокопьевский (центральная часть области) пыльцевые зёрна дуба (*Quercus*) появляются несколько позднее, около 5,5 тыс. л. н., и на диаграмме этого торфяника не образуют рациональную кривую, так же, как и пыльца орешника. *Alnus* и*Salix* на протяжении атлантического времени присутствовали в растительном покрове постоянно. В первой половине АТ в окрестностях торфяника ещё присутствовала *Betulanana*, но к атлантическому термическому максимуму (5,5 тыс.л.н.) она полностью исчезла из состава растительных формаций.Однако, анализируя количественный состав СПС, можно отметить, что за весь атлантический период сумма пыльцы широколиственных пород не превышала 10%. Это подтверждает тот факт, что за всё послеледниковое время широколиственные породы на территории Вятского края не имели доминирующего значения. Вероятнее всего, как и ныне, они были распространены в виде примеси в светлохвойных сосновых лесах, образуя древостои типа суборей, а в северной половине области – в составе еловых формаций. Наиболее крупные массивы широколиственных лесов могли быть приурочены к поймам крупных рек и продвигались значительно севернее, чем в настоящее время. Подтверждением этого является наличие в настоящее время отдельных реликтовых дубрав и липняков в поймах крупных рек области.Атлантический интервал времени характеризуется максимальным за весь голоцен развитием светлохвойных сосновых формаций в пределах Вятского края. Также в атлантическое время в регионе начинается массовое формирование болот, что говорит о более теплом и влажном климате.

В суббореальный период голоцена (5000–2500 л.н.) в регионе начинается расцвет темнохвойных еловых лесов (при значительном участии широколиственных пород) которые стали доминирующими формациями в регионе. Вследствие большой протяжённости Вятского края с севера на юг всё же наблюдаются некоторые различия в растительном покрове: на юге области большую роль в формировании ценозов играла сосна, на севере – ель, а на западе – берёза. Доля широколиственных пород и ольхи в субатлантическом периоде сохраняется почти на таком же уровне, как и в позднеатлантическое время. Таким образом, на территории Вятского края резкого снижения доли широколиственных пород в раннесуббореальное похолодание не отмечено, а два максимума широколиственных пород: позднеатлантический и среднесуббореальный оказались объединены в один растянутый среднеголоценовый максимум.

Начало субатлантического периода (2500 л.н.) характеризуется некоторым похолоданием климата, что привело к сокращению роли широколиственных пород и появлению в растительности сибирского элемента флоры – пихты.Миграция на территорию Вятского края сибирского элемента флоры – пихты (*Abiessibirica*), согласно радиоуглеродным данным, началось около 2000л.н. Вследствие этого, в области широкое распространение получили темнохвойные пихтово-еловые леса. В группе травянистых растений торфяников для этого времени отмечается постоянное присутствие пыльцы Ericales – типичного компонента травяно-кустарничкового яруса хвойного леса.

За последние 10 тысяч лет произошла значительная перестройка ладшафтов Вятского края.Переход от позднеледниковья к лесному этапу развития ландшафтов в бассейне Вятки и Камы, как и на всей территории Северной Евразии, происходил за очень короткий временной отрезок (порядка 500-600 лет). За это время лесостепные и степные ландшафты перигляциального типа стали неуклонно сокращаться за счёт быстрого восстановления на их месте лесных сообществ. Широкое распространение в это время получили пионерные сосново-берёзовые формации.В атлантический период для региона были характерны светлохвойные сосновые формациии хвойно-широколиственные леса сложного состава, с незначительным (по сравнению с центральными районами Русской равнины) присутствием широколиственных пород (дуба, липы, вяза) и лещины.Среднетаежные елово-пихтовые леса сформировались в Вятском крае только в суббореальное время и стали доминирующим типом растительности в центральной и северной частях региона.

Полученные результаты являются важным звеном в цепи палинологических материалов, характеризующих историю развития ландшафтовперигляциальных районов Русской равнины в голоцене.

Литература

1. Гричук В.П. Растительность // Динамика ландшафтных компонентов и внутренних морских бассейнов Северной Евразии за последние 130000 лет. М.: Геос, 2002. С. 64–105.

2. Гричук В.П., Заклинская Е.Д. Анализ ископаемых пыльцы и спор и его применение в палеогеографии. М.: ОГИЗ. 1948. 224 с.

3. Иванова Н.Г. К истории развития лесов Кировского Заволжья в голоцене // Палинология голоцена.М., 1971. С. 105–111.

4. Немкова В.К. История растительности Предуралья за поздне- и послеледниковое время // Актуальные вопросы современной геохронологии. М., Наука, 1976. С. 259–276.

5. Пахомов М.М., Прокашев А.М., Краснова С.А., Пахомова О.М. Послеледниковая трансформация почвенного и растительного покрова Вятско-Камского региона // Известия РАН, сер. Геогр. 2003. № 5. С.92–96.

6. Хотинский Н.А. Голоцен Северной Евразии. М.: Наука, 1977. 200с.

В.В. Занозин, А.Н. Бармин, В.В. Занозин
ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет»
Астрахань, Россия
victor_z94@mail.ru, abarmin60@mail.ru,vvzanozin-67@mail.ru

ОСОБЕННОСТИ МОРФОЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ЛАНДШАФТА ДЕЛЬТЫ ВОЛГИ

V.V. Zanozin, A.N. Barmin, V.V. Zanozin
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Astrakhan State University”
Astrakhan, Russia
victor_z94@mail.ru, abarmin60@mail.ru,vvzanozin-67@mail.ru

FEATURES OF MORPHOLOGICAL STRUCTURE OF LANDSCAPE OF DELTA VOLGA

The study of the morphological structure of natural landscapes continues to be the most important task of modern geography. The information obtained is the basis for the subsequent determination of the degree of anthropogenic disturbance of natural complexes and the search for ways to optimize them. The object of the study is the landscape of the Volga river delta with the complicated morphological structure of the region. the lithological factor has the leading role in the formation of this natural complex, which in turn is due to the complex hydrological situation at all stages of development. In general, there are three sub-areas with the framework of the landscape hierarchy, each of which corresponds to a certain area. This is the northern, central and coastal parts of the delta. A distinctive feature of the morphological structure of the northern part of the delta landscape is the absence of Baer hills. The central part of the delta consists of islands separated by watercourses of various widths. They are smaller in area than their counterparts in the northern part of the delta. The basis of the islands, their original skeleton, are the complex tracts of the Baer hill. Around the Baer hills, loops are often formed. This is the tuberous deluvium, which slides off the hillock. The growth of the islands of the central part of the Volga delta was also the result of draining freshet (kultuk) - shallow sea bays of the delta. Migratory water streams processed kultuk plains, which led to the formation of a little-ridge-shaped relief. The coastal areas of the delta are dominated by young tracts of kultuk plains with a large number of migratory watercourses.

Сложность ландшафтной структуры дельты Волги во многом связана с ее сложными геологическим строением, геоморфологическим устройством и гидрологическим режимов. В целом в данном ландшафте наиболее четко выделяется три подрайона, в рамках ландшафтной иерархии каждый из которых соответствует определенной местности. Это северная, центральная и приморская части дельты.

Отличительная особенность морфологической структуры северной части ландшафта дельты - отсутствие бэровских бугров. Вероятно, они были размыты мощными потоками древней Волги после отступления хвалынского моря. Острова северной дельты довольно крупные, возвышаются над уровнем воды в межень в среднем на 2,5 - 4 метра. Характерной особенностью их литологического строения является наличие русловых отложений значительной мощности (до 20 метров), представленных в основном песками и алевритами. Сверху они покрыты слоем илистых полойных осадков мощностью от нескольких десятков сантиметров до 1,5 метров. Почти плоская, лишь слегка волнистая поверхность островов осложнена ериками и ильменями. Последние формируются из стариц, которых очень много в рассматриваемой части дельты Волги. На поверхности островов северной дельты формируются луга - от влажных до переувлажненных - на луговых, темноцветных и иловато-болотных почвах [1,4,8,9].

Центральная часть дельты также состоит из островов, разделенных водотоками различной ширины. Они меньше по площади, чем их аналоги в северной части дельты. Основой островов, их своеобразным каркасом, служат сложные урочища бугры Бэра. Бэровские бугры во многом предопределяют сложный рисунок гидрографической сети данной местности. Выступая в роли своеобразных преград, они способствуют разветвлению, соединению и образованию излучин у различных водотоков. Бэровские бугры могут быть разбросаны по всей территории того или иного острова, могут концентрироваться в одном месте, могут занимать одиночное положение. Морфологически данные природные комплексы представлены грядами длиной от одного до восьми километров при ширине от ста до шестисот метров. Средние отметки относительных высот составляют 5-12 м, достигая иногда 20-22 м. Вершины бугров плоские, реже слабовыпуклые. Бэровские бугры, как правило, асимметричные. На поверхности бугров Бэра формируются бурые полупустынные почвы. Основной растительностью бугров является разнотравно-полынные ассоциации, а на не паханных и не пострадавших от скотобоя злаково-белополынные. Вокруг бэровских бугров часто формируются шлейфы. Это бугровой делювий, который сползает с бугра. Ширина шлейфов колеблется от нескольких десятков до нескольких сотен метров. На шлейфах бэровских бугров формируются бурые, аллювиально-

дерново-опустынивающиеся карбонатные или лугово-бурые почвы с белополынно-камфоросмовой растительностью[5,8,9].

Волжские воды не смогли разрушить бугры Бэра в этой части дельты, поэтому вокруг них происходило накопление аллювия на фоне формирующейся речной сети. В межбугровых понижениях обычно формировались озеровидные водоемы - ильмени, реже солончаки. Межбугровые ильмени имеют значительные размеры, чаще овальную форму, слабо вогнутое дно и невысокие, но относительно крутые берега. Средняя глубина их 1 - 2 метра. На илисто - болотистых почвах берегов формируются мощные тростниково- рогозовые заросли.

Рост островов центральной части дельты Волги проходил также в результате осушения култуков - мелководных морских заливов дельты. Култуки, постепенно мелея, заполнялись осадками реки и моря, зарастая по краям влаголюбивой растительностью. Постепенно они превращались в култучную равнину с пологовогнутой поверхностью и прирусловыми валами по краям.

В центре култучного острова образуется култучный ильмень, который постепенно заиляется и превращается в култучноравнинное урочище низкого уровня с избыточным увлажнением. С поверхности оно сложено полойными отложениями, а на глубине 30-40 см формируются култучные отложения. При избыточном увлажнении здесь формируются пойменные влажно—луговые почвы, иногда с признаками оглеения, что обусловлено близким залеганием грунтовых вод (20—50 см). Полыми водами урочища низкого уровня затопляются ежег0дно. Значительную часть данных урочищ занимают тростниково—рогозовые заросли. Култучно-равнинные урочища среднего уровня занимают относительно повышенные и наиболее выровненные участки. Эти урочища отличаются от култучно-равнинных урочищ низкого уровня большей мощностью полойных отложений и глубиной залегания култучных отложений (100—150 см). В половодье они заливаются ежегодно на срок до 30—40 дней. Здесь формируются влажные луга. В почвенном покрове преобладают пойменные влажно—луговые слоистые и влажно-луговые темноцветные почвы. Мигрирующие водные потоки перерабатывали култучные равнины, что приводило к образованию мелкогривистого рельефа [2,3,7].

Мелкогривистые островные урочища представляют собой сочетание грив и понижений, которые заполняются осадочным материалом в период половодья. Высота грив достигает 1,5—2,0 м, а глубина понижений — до 1 м. В процессе накоплений речных отложений происходит выравнивание поверхности и остаются только верхние части грив — так формируется мелкогривистый рельефа. Гривы обычно сложены переслаиванием песков и супесей. Понижения между ними с поверхности представлены суглинками.

Мелкогривистые островные урочища в зависимости от срока длительности половодья подразделяются на урочища низкого, среднего и высокого уровней. Мелкогривистые урочища низкого уровня имеет высоту грив от 1,0 до 1,5 м. Грунтовые воды залегают на глубине от 1,76 до 2,50 м. Почвенный покров представлен пойменными луговыми слоистыми и темноцветными почвами. Растительность данных урочищ представлена злаково-разнотравными ассоциациями.

Мелкогривистые урочища среднего уровня занимают участки с относительной высотой 1,5—2,5 м. Полыми водами они заливаются достаточно редко. Грунтовые воды залегают глубоко (2,0—2,5 м), поэтому данные урочища обычно не подвержены подтоплению. Почвы — пойменные луговые, луговые темноцветные и остепняющиеся разной степени засоления. Остепненные луга представлены ксерофитными видами. Среди них можно встретить злаково-полынные и полынные сообщества. На мелкогривистых и култучноравнинных урочищах высокого уровня формируются остепненные луга на луговых слоистых почвах [6,7]. Вдоль русел водотоков в дельте часто можно увидеть вытянутые повышения. Это так называемые прирусловые валы. В ходе исследований выполнена карты естественных («восстановленных») ПТК центральной части ландшафта дельты Волги в масштабе 1:100 000. На карте представлены природно-территориальные комплексы ранга урочище [6].

В приморской части дельты преобладают молодые урочища култучных равнин с большим числом мигрирующих водотоков. Здесь много култучных ильменей, а по берегам водотоков располагаются прирусловые валы, за которыми идет образование мелкогривистых урочищ.

Литература

1. Атлас дельты Волги**:** геоморфология, русловая и береговая морфодинамика; Географический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова: Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН. М.: АПР, 2015. 128 с.

2. Бармин А. Н., Валов М.В., Иолин М.М. Особенности галогенеза почв дельты реки Волги на лугах среднего уровня в зависимости от изменения природных условий // Геология, география и глобальная энергия. 2015. № 2(57). С. 49–62.

3. Валов М.В., Бармин А. Н., Колотухин А. Ю., Бармина Е. А. Циклические изменения гидроклиматических условий как фактор влияния на краткопойменные фитоценозы устьевой природной системы реки Волги // Геология, география и глобальная энергия. 2016. № 3 (62). С. 61–69.

4. Занозин В. В. Морфологическая структура ландшафтов Астраханской области как основа развития рекреационной деятельности // Южно-Российский вестник геологии, географии и глобальной энергии. 2003. № 2. С. 51–54.

5. Занозин В. В. Морфологические особенности и распространение бэровских бугров в Астраханской области // Кадастр недвижимости и мониторинг природных ресурсов: 3-я Всерос. науч.-технич. интернет-конф. / под общ. ред. И. А. Басовой, 2013. С. 200–202.

6. Занозин В.В., Занозин В.В., Бармин А.Н. Ретроспективный анализ структурно-функциональных особенностей естественных природно-территориальных комплексов дельты Волги // Геология, география и глобальная энергия. 2017. № 2 (5). С. 104–110.

7. Карабаева А.З., Быстрова И.В., Занозин В.В., Карабаева О.Г. Характеристика морфологической структуры урочищ интразонального ландшафта центральной части дельты Волги // Естественные науки. 2012, № 3. С.55–59.

8. Николаев В.А. Геологическая история, рельеф и аллювиальные отложения // Природа и сельское хозяйство Волго-Ахтубинской долины и дельты Волги. М.: Изд-во МГУ, 1962. С. 11–56.

9. Нижняя Волга: геоморфология, палеогеография и русловая морфодинамика (под ред. Г.И. Рычагова и В.Н. Коротаева). М.: ГЕОС. 2002. 242 с.

Д.Е. Клименко, В.М. Ескин
ФГБОУ ВО «Пермский государственный национальный исследовательский университет»
Пермь, Россия
listopad19531@mail.com

МАКСИМАЛЬНЫЙ СТОК РЕК КРЫМСКОГО ПОЛУОСТРОВА И МЕТОДИКА ЕГО РАСЧЕТА

D.E. Klimenko, V.M. Yeskin
Perm State National Research University
Perm, Russia
listopad19531@mail.com

THE MAXIMUM STREAM OF THE CRIMEAN PENINSULA RIVER AND THE METHODOLOGY OF ITS CALCULATION

The territory of the Crimean peninsula is characterized by complex physico-geographical and geological conditions (karst), low water availability, insufficient density of hydrometeorological observation network and insufficiency of observation periods. In the absence of modern regulatory documents in the practice of hydrological calculations of the maximum run-off of unexplored rivers, 50-year-old materials are often used. Intensification of the economic development of the territory requires the intensification of research on the maximum flow of the rivers of the Crimean peninsula. In connection with this, the development of regional methods for determining the characteristics of the flood runoff of warm and cold periods for unexplored rivers has been undertaken. The calculations used data from 49 observation points for the period from 1916 to 2000. Data on the maximum runoff of the rivers of the Crimean peninsula (southern part) for warm and cold seasons are given. The calculation of the hydrological characteristics of the flood flow was improved with the use of modern observation materials. Factor dependencies of the runoff modulus and the coefficient of variation with the height of the watersheds are established. Based on the analysis of the factors of flow formation, three regions with homogeneous conditions for the formation of the runoff were identified; the determining role in the establishment of the boundaries of the regions was played by the pattern of distribution of the karstic rocks: Area 1 (Southern Coast of Crimea); District 2 (Northern slope); District 3 (South-East Karst Region). Themaximumflowmodulesaremapped. The recommendations on the use of results in the calculation of the flow of unexplored rivers are given.

Введение. Территория Крымского полуострова характеризуется сложными физико-географическими и геологическими условиями (карст), низкой водностью, недостаточной плотностью сети гидрометеорологических наблюдений и недостаточностью периодов наблюдений, наличием больших площадей, занятых степями и характеризующихся отсутствием поверхностного стока большую часть года.

Наличие карстовых областей (прежде всего в Горно-Крымской карстовой области) обуславливает специфические черты гидрологического режима рек, наличие областей с отсутствием стока в горах и перераспределением стока между речными бассейнами. Несмотря на наличие исследований карстовых областей Крыма, на сегодняшний день не существует общепризнанных методов исследования переброс стока по карстовым областям; методов расчета водного баланса карстовых полостей; методов оценки роли конденсации в водном балансе карстовых пустот и т.п.

Республика Крым и город федерального подчинения Севастополь являются молодыми регионами в составе РФ (включены в состав Российской Федерации 21 марта 2014 г., согласно ФКЗ №6-ФКЗ). В настоящее время существует необходимость внедрения в Крыму действующих в России нормативов в области инженерно-гидрометеорологических изысканий (СП 11-103-97), определения основных расчетных гидрологических характеристик (СП 33-101-2003) [9], что предполагает проведение целого комплекса научных исследований в области гидрометеорологии.

Нормативным документом в области гидрологических расчетов на территории РФ является СП 33-101-2003 «Определение основных расчетных гидрологических характеристик». Данный норматив пришел на смену ранее действовавшему на территории СССР СНиП 2.01.14-83. Однако, если СНиП 2.01.14-83 содержал обобщенные для территории страны карты расчетных параметров, рекомендации по расчету характеристик стока, некоторые

региональные зависимости, то СП 33-101-2003 подобных рекомендаций не содержит. Изначально предполагалось, что для каждого региона будут составлены территориальные строительные нормы (ТСН), являющиеся подобием изданной в 1970-е гг. монографии «Ресурсы поверхностных вод СССР» (к нормативу СН 435–72). Для абсолютного большинства регионов России такие нормы разработаны не были. На территории Украины в 2012 г. был подготовлен собственный норматив ДБН В.2.4–8:2014 «Визначеннярозрахунковихгідрологічних характеристик». Однако и он не содержит региональных методов. Вследствие этого, при определении расчетных гидрологических характеристик практики вынуждены пользоваться материалами 50–летней давности.

Интенсификация хозяйственного развития территории требует активизации исследований максимального стока рек Крымского полуострова.

Изученность вопроса. Исследования стока рек Крыма начаты в 1862 г. после сильной засухи. В 1910 – 1911 гг. была составлена Программа водных исследований. В конце 1912 г. Н.В. Рухлов положил начало систематическим гидрометрическим наблюдениям.Изыскания в 1915 г. возглавил Д.И.Кочерин.Основной их целью стало систематическое измерение водности рек на водомерных постах. В 1916 г. расходы воды определялись на 120 реках и балках и на 1200 источниках. После освобождения Крыма в годы Великой Отечественной войны, с мая по октябрь 1944 г. гидрологическая сеть была восстановлена и к 1950 г. состояла из 43 гидропостов [6–8].

В 1956 г. Г.Л. Левковичем в результате обобщения годовых максимумов (без расчленения их по генезису) были уточнены параметры известной формулы А.В. Огиевского по расчетам ливневого стока. В 1962 г. в книге «Гідрологічнірекомендуки для річокУкраіни» опубликованы рекомендации по расчетам максимальных расходов и слоев стока весеннего половодья (В.И. Мокляк, Г.П. Кубышкин), а также максимального ливневого стока (П.В.Вишневский). В 1964 г. П.В. Вишневский в книге «Зливізливовийстік» приводит данные по обобщению ливненвых осадков и стока [7].

В последние годы исследования максимального стока велись на базе Одесского национального экологического университета Е.Д. Гопченко, В.А.Овчарук, М.Е.Романчук, Т.Г.Ткаченко, Е.И.Тодоровой [1–3].

Материалы и методы исследований. В качестве исходных данных для исследования использованы материалы наблюдений по характеристикам стока (максимальный дождевых паводков теплого и холодного периода) по всем постам за период с начала наблюдений (с 1916 г.) по 2000 г. (рис. 1).В качестве источников исходных данных послужили [4, 5, 7, 8].

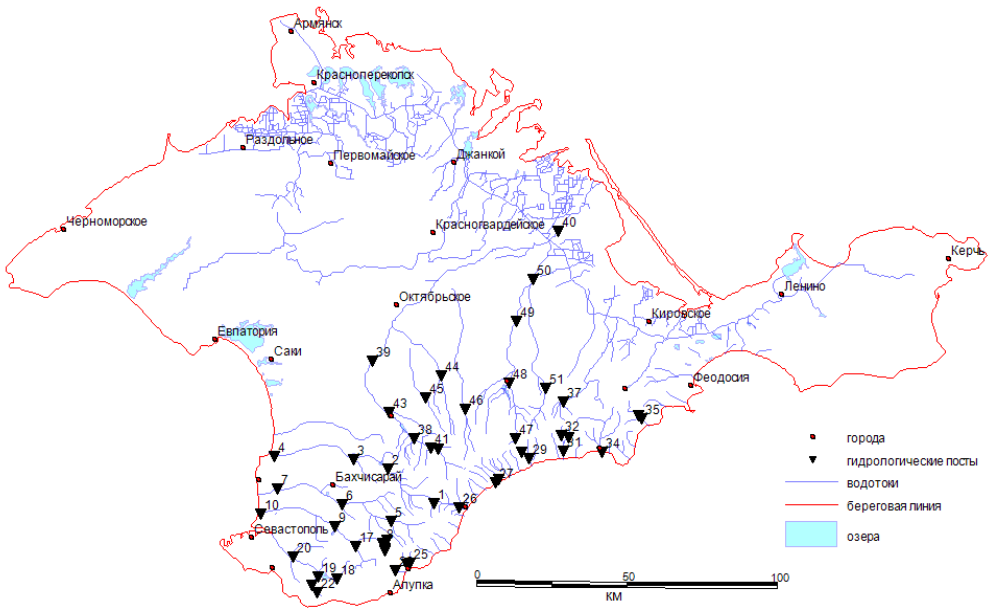


Рис. 1. Схемарасположенияпостов (нумерацияпостов: 1. р. Альма-Крымгосзаповедник; 2. р. Альма-вышевдхрПартизанское; 3. р.Альма – с.Карагач; 4. р. Альма – пгт.Почтовое; 5. р.Альма – с.Красноармейское; 6. р. Альма – с.Песчаное; 7. р.Кача – с.Шелковичное; 8. р.Кача – с.Загорское; 9. р.Кача – с.Баштановка; 10. р.Кача – с.Суворово; 11. р.Стиля – с.Лесниково; 12. р. Марта – с.Верхоречье; 13. р. Бельбек – с. Счастливое; 14. р.Бельбек - пгт.Куйбышево; 15. р. Бельбек – с. Фруктовое; 16. р. Манаготра – с.Счастливое; 17. Сбросной канал на вдхр. Счастливое 2 – с. Счастливое; 18. р. Биюк-Узенбаш – с. Счастливое; 19. Канал на р. Биюк-Узенбаш – с.Счастливое; 20. р. Кучук-Узенбаш - с. Многоречье; 21. Приток р. Кучук-Узенбаш – с.Многоречье; 22. р. Коккозка – с. Голубянка; 23. р. Черная - с. Родниковское; 24. р. Черная – у горы Кизил-Кая; 25. р. Черная – с.Хмельницкое (Чернореченское); 26. р. Узунджа – с. Родниковское; 27. р.Байдарка – с.Орлиное; 28. р.Байдарка – с.Широкое; 29. р.Учан-Су - пгт. Чехово; 30. р.Учан-Су – г.Ялта; 31. р.Дерекойка – Первые ворота ущелья Уч-Кош; 32. р.Дерекойка – г.Ялта; 33. р.Гува – с.Васильевка; 34. р.Путамица – г.Ялта; 35. р.Авунда – пгт Гурзуф; 36. р.Улу-Узень – с.Алушта; 37. р.Демерджи – г.Алушта; 38. р.Куру-Узень – с.Солнечногорское; 39. р.Куру-Узень – с.Солнечногорское; 40. р.Улу-

Узень – с.Солнечногорское; 41. р.Ускут – с.Приветное; 42. р.Арпат – с.Зеленогорье; 43. р.Шелен – с.Громовка; 44. р.Ворон – с.Ворон; 45. р.Ай-Серез – с.Междуречье; 46. р.Школьная – с.Междуречье; 47. р.Кутлак – с.Веселое; 48. р.Таракташ - г.Судак (пгт Судак); 49. р.Отуз – пгт.Щебетовка; 50. руч. Кизилташский – пгтЩебетовка; 51. руч.Кизилташский – пгт.Щебетовка; 52. р.Су-Индол – с.Тополевка; 53. р.Салгир – с.Сорокино; 54. р.Салгир – с.Пионерское; 55. р.Салгир – г.Симферополь; 56. р.Салгир – пгт Гвардейское (Раздельное); 57. р.Салгир – с.Двуречье; 58. р.Кнзил-Коба – с.Краснопещерное; 59. р.Ангара – с.Перевальное; 60. р.МалыйСалгир – г.Симферопль; 61. р.Зуя – с.Баланово; 62. р.Бештерк – с.Мазанка; 63. р.Бурульча – с.Межгорье; 64. р.Биюк-Карасу – с.Карасевка; 65. р.Биюк-Карасу – г.Белогорск; 66. р.Биюк-Карасу – с.Зыбины (Зыбино); 67. р.Биюк-Карасу – с.Калиповка; 68. р.Биюк-Карасу – с.Заречье; 69. р.Тонас – г.Белогорск; 70. р.Кучук-Карасу – с.Богатое)

На основании анализа факторов формирования стока были выявлены 3 района с однородными условиями формирования стока; определяющую роль в наведении границ районов сыграла схема распределения карстующихся пород (рис 2):Район 1 (Южный берег Крыма); Район 2 (Северный склон);Район 3 (Юго-Восточный карстовый район).

В ходе выполненных статистических расчетов определены основные статистические параметры рядов максимальных расходов воды теплого и холодного периодов (норма, коэффициенты вариации и асимметрии), рассчитаны максимальные расходы и модули стока обеспеченностью Р=1% (табл. 1, 2). Установлены региональные зависимости модуля стока обеспеченностью 1% со средней высотой расчетных водосборов (рис. 3). В отношении модуля стока зависимости характеризуются коэффициентами корреляции 0,7-0,8, и отображают факт увеличения модуля стока с высотой, а также превышение паводочных расходов теплого периода расходов за холодный период во 2 и 3 районах. Данные зависимости могут быть использованы для оценки максимального стока неизученных рек.

Надежные зависимости коэффициента вариации максимальных паводочных расходов с высотой водосбора установить не удалось (рис. 4). Коэффициент вариации неизученных рек рекомендуется оценивать по принципу аналогии. Были картированы характеристики максимального стока по материалам наблюдений на постах, приведенных к многолетнему периоду, с начала наблюдений по 2000г. включительно (с перспективой дальнейшего расширения длины рядов до 2017 г. и корректировки картосхем). Полученные карты отражают географические особенности изменение количественных характеристик водности рек в многоводные фазы водного режима и могут быть использованы при оценке стока неизученных рек.

Таблица 1.

Расчетные гидрологические характеристики максимального стока за теплый период

№	Название водного объекта и пункта наблюдений	Площадь водосбора км^2	Средняя высота водосбора, м	Теплый период								
				Норма стока, м^3/с	$Q_{1\%}$, м^3/с	C_v	C_s	σ_{Cv}	σ_{Cs}	C_s/C_v	$q_{ср}$, л/с км^2	$q_{1\%}$, л/с км^2
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	р. Альма-Крымгосзаповедник	39,7	810	7,99	29,6	0,78	1,66	16,7	59,1	2,13	201	746
2	р. Альма-выше вдхр Партизанское	184	640	24,6	161	1,39	2,73	21,1	55,5	1,96	134	876
3	р. Альма - пгт.Почтовое	374	510	21,8	70,1	0,58	3,30	13,8	23,7	5,69	58,4	187
4	р. Альма - с.Песчаное	633	500	12,1	38,7	0,58	3,12	13,8	25,2	5,37	19,0	61
5	р.Кача - с.Загорское	110	800	16,9	82,2	0,95	2,73	17,3	50,9	2,86	153	747
6	р.Кача - с.Баштановка	321	600	35,1	230	1,38	2,73	21,0	86,2	1,98	109	716
7	р.Кача - с.Суворово	525	580	35,5	221	1,29	3,30	19,6	62,8	2,55	67,6	421
8	р.Стиля - с.Лесниково	8,8	740	0,52	1,50	0,62	1,28	14,1	65,4	2,05	59,1	171
9	р.Бельбек - с.Счастливое	44	840	6,86	15,8	0,43	1,66	14,3	41,6	3,83	156	360
10	р.Бельбек - пгт.Куйбышево	270	730	58,0	251	0,95	2,27	15,8	44,4	2,39	215	928
11	р.Бельбек - с.Фруктовое	493	680	48,7	328	1,43	4,17	20,0	34,7	2,92	98,7	665
12	р.Манаготра - с.Счастливое	6,55	660	3,50	15,4	0,93	2,73	16,1	47,4	2,92	535	2359
13	р.Биюк-Узенбаш - с.Счастливое	6,55	980	4,89	47,7	2,35	5,61	29,3	41,3	2,39	747	7278
14	р. Кучук-Узенбаш - с.Многоречье	10	980	2,87	17,9	1,29	2,97	18,8	44,4	2,30	287	1787
15	Приток р.Кучук-Узенбаш - с.Многоречье	2,46	530	1,22	2,37	0,42	0,16	12,8	363,8	0,38	494	963
16	р.Коккозка - с.Голубянка	83,6	910	21,6	92,7	0,97	1,22	18,3	123,5	1,26	258	1109

Продолжение таблицы 1.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
17	р.Черная - с.Родниковское	47,6	730	21,1	101	0,95	2,44	16,3	42,6	2,55	443	2117
18	р.Черная - у горы Кизил-Кая	197,00	600	25,8	136	1,05	2,44	17,1	62,1	2,32	131	689
19	р.Черная - с.Хмельницкое (Чернореченское)	342	520	21,7	45,4	0,44	0,73	12,7	84,9	1,65	63,5	133
20	р.Байдарка - с.Орлиное	4,5	560	1,31	12,8	2,01	3,73	28,0	58,3	1,86	290	2843
21	р.Учан-Су - пгт. Чехово	16,5	680	6,21	25,8	0,89	1,61	15,6	60,0	1,81	377	1563
22	р.Дерекойка - г.Ялта	49,7	730	9,77	30,4	0,67	1,04	14,2	75,2	1,56	197	611
23	р.Путамица - г.Ялта	24,8	670	5,62	20,8	0,79	1,61	14,8	64,4	2,05	226	840
24	р.Демерджи - г.Алушта	53	460	10,9	93,9	1,50	2,63	21,2	59,0	1,76	206	1772
25	р.Куру-Узень - с.Солнечногорское	14,3	350	2,50	14,3	1,16	3,06	17,6	55,3	2,64	175	1003
26	р.Улу-Узень - с.Солнечногорское	32,5	530	8,55	49,0	1,18	3,06	23,1	57,2	2,59	263	1507
27	р.Ускут - с.Приветное	42,3	390	6,16	32,1	1,20	1,76	18,6	72,7	1,47	146	759
28	р.Арпат - с.Зеленогорье	5,1	720	1,53	6,81	0,85	2,79	16,4	43,5	3,28	300	1335
29	р.Шелн - с.Громовка	16,2	560	1,80	13,5	1,59	2,86	22,8	102,4	1,80	111	833
30	с.Ворон- с.Ворон	10,3	500	2,75	15,7	1,31	1,62	19,2	127,0	1,24	267	1524
31	р.Ай-Серез - с.Междуречье	12,8	480	3,67	27,6	1,62	2,79	23,8	63,4	1,72	287	2153
32	р.Таракташ - г.Судак	156	340	5,88	36,7	1,43	1,93	20,8	78,0	1,35	37,7	235
33	р.Отуз - пгт.Щебетовка	58	340	5,20	39,0	1,56	2,79	21,6	97,3	1,79	89,7	672
34	руч. Кизилташский - пгтЩебетовка	32,5	370	6,10	41,3	3,76	5,54	48,7	72,4	1,47	188	1272
35	р.Су-Индол - с.Тополевка	71	820	9,73	68,9	1,47	2,75	20,4	54,0	1,87	137	970
36	р.Салгир - с.Пионерское	261	750	28,7	136	1,10	1,82	17,0	62,6	1,66	110	521
37	р.Салгир - пгт Гвардейское (Раздельное)	564	610	4,50	10,8	0,39	2,87	13,2	21,2	7,36	7,98	19,1
38	р.Салгир - с.Двуречье	3540	490	11,7	45,4	0,77	1,82	14,5	55,2	2,36	3,31	12,8
39	р.Кнзил-Коба - с.Краснопещерное	16,8	690	5,10	25,8	1,05	2,04	16,9	73,0	1,94	304	1533
40	р.Ангара - с.Перевальное	38,3	880	9,43	58,6	1,25	2,82	18,4	45,5	2,25	246	1531
41	р.МалыйСалгир - г.Симферопль	96	410	5,08	36,0	1,49	2,97	21,1	52,0	1,99	52,9	375
42	р.Зуя - с.Баланово	48	590	2,08	14,7	1,51	2,82	20,8	89,6	1,87	43,3	306
43	р.Бештерк - с.Мазанка	30	560	1,14	5,24	1,02	2,24			2,20	38,0	175
44	р.Бурульча - с.Межгорье	85	800	10,1	56,1	1,22	2,34	18,1	53,7	1,91	119	660
45	р.Биюк-Карасу - г.Белогорск	275	580	17,4	75,1	0,85	2,34	15,1	48,1	2,74	63,2	273
46	р.Биюк-Карасу - с.Зыбино	601	410	13,6	47,5	0,67	2,14	14,8	43,0	3,21	22,6	79
47	р.Биюк-Карасу - с.Карасевка	5,4	390	10,9	34,0	0,55	2,04	13,2	35,5	3,71	2011	6295
48	р.Тонас - г.Белогорск	184	310	13,1	121	1,89	3,97	24,8	93,9	2,10	71,4	657
49	р.Кучук-Карасу - с.Богатое	89	520	8,85	72,6	1,67	3,97	22,7	42,8	2,37	99,5	816

Таблица 2.

Расчетные гидрологические характеристики максимального стока за холодный период

№	Название водного объекта и пункта наблюдений	Холодный период								
		Норма стока, $м^3/с$	$Q_{1\%}$, $м^3/с$	C_v	C_s	σ_{Cv}	σ_{Cs}	C_s/C_v	$q_{ср}$, л/с км^2	$q_{1\%}$, л/с км^2
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	р. Альма-Крымгосзаповедник	6,55	19,7	0,61	1,61	15,4	51,4	2,6	165	495
2	р. Альма-выше вдхр Партизанское	17,9	112	1,37	1,79	20,9	84,1	1,3	97	608

Прололжение таблицы 2.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3	р. Альма - пгт.Почтовое	25,2	144	1,26	2,11	19,8	97,5	1,7	67	385
4	р. Альма - с.Песчаное	30,9	171	1,20	2,45	6,8	87,2	2,1	49	270
5	р.Кача - с.Загорское	16,7	58,5	0,67	2,11	15,1	44,1	3,1	152	532
6	р.Кача - с.Баштановка	23,2	107	1,04	2,11	17,8	73,8	2,0	72	333
7	р.Кача - с.Суворово	18,2	57,8	0,62	2,40	13,9	34,5	3,8	35	110
8	р.Стиля - с.Лесниково	0,79	2,8	0,66	2,55	14,1	34,3	3,9	90	321
9	р.Бельбек - с.Счастливое	4,63	16,5	0,70	2,59	14,4	35,6	3,7	105	375
10	р.Бельбек - пгт.Куйбышево	40,0	140	0,81	1,32	14,8	66,9	1,6	148	518
11	р.Бельбек - с.Фруктовое	36,0	166	0,95	1,96	15,8	51,5	2,1	73	336
12	р.Манаготра - с.Счастливое	1,40	7,36	1,10	2,86	17,8	57,5	2,6	214	1123
13	р.Биюк-Узенбаш - с.Счастливое	2,40	9,60	0,78	2,86	15,2	31,3	3,7	366	1465
14	р. Кучук-Узенбаш - с.Многоречье	1,69	4,09	0,50	0,84	13,2	77,0	1,7	169	409
15	Приток р.Кучук-Узенбаш - с.Многоречье	1,24	2,31	0,37	0,31	12,6	185	-0,8	502	940
16	р.Коккозка - с.Голубянка	22,9	90,5	0,81	2,40	15,4	45,6	3,0	273	1083
17	р.Черная - с.Родниковское	32,5	97,4	0,61	1,61	13,5	44,7	2,6	682	2046
18	р.Черная - у горы Кизил-Кая	23,3	100	1,05	1,61	16,6	91,2	1,5	118	509
19	р.Черная - с.Хмельницкое (Чернореченское)	21,9	61,0	0,47	2,31	12,7	27,5	4,9	64	178
20	р.Байдарка - с.Орлиное	1,22	6,76	1,22	2,30	19,7	59,5	1,9	271	1501
21	р.Учан-Су - пгт. Чехово	8,33	36,0	0,86	1,97	15,1	46,8	2,3	505	2180
22	р.Дерекойка - г.Ялта	6,30	25,2	0,76	2,61	14,6	32,7	3,4	127	507
23	р.Путамица - г.Ялта	2,78	9,50	0,75	1,97	14,3	48,8	2,6	112	383
24	р.Демерджи - г.Алушта	2,58	16,1	1,31	3,37	20,2	42,4	2,6	49	303
25	р.Куру-Узень - с.Солнечногорское	1,39	8,63	1,30	3,44	19,6	60,7	2,6	97	604
26	р.Улу-Узень - с.Солнечногорское	3,80	17,0	0,91	3,44	16,2	29,4	3,8	117	523
27	р.Ускут - с.Приветное	2,25	15,1	1,36	3,29	22,2	48,0	2,4	53	357
28	р.Арпат - с.Зеленогорье	1,33	3,73	0,50	2,71	14,0	26,8	5,4	260	732
29	р.Шелн - с.Громовка	0,71	4,08	1,16	2,71	19,2	68,2	2,3	44	252
30	с.Ворон- с.Ворон	0,56	2,58	1,03	1,86	18,2	64,2	1,8	54	250
31	р.Ай-Серез - с.Междуречье	0,76	3,82	1,67	1,86	24,7	177,0	1,1	60	299
32	р.Таракташ - г.Судак	1,64	13,1	1,66	3,02	24,2	60,1	1,8	10	84
33	р.Отуз - пгт.Щебетовка	1,00	7,10	1,48	3,02	22,4	89,1	2,0	17	122
34	руч. Кизилташский - пгтЩебетовка	0,67	2,41	0,72	2,75	15,4	36,7	3,8	21	74
35	р.Су-Индол - с.Тополевка	4,61	24,0	1,22	1,61	18,1	77,5	1,3	65	338
36	р.Салгир - с.Пионерское	13,4	49,6	0,84	1,80	15,0	50,4	2,1	51	190
37	р.Салгир - пгт Гвардейское (Раздельное)	37,6	104	0,47	2,15	12,9	30,1	4,6	67	184
38	р.Салгир - с.Двуречье	5,25	21,8	0,87	1,80	15,2	64,2	2,1	1	6
39	р.Кнзил-Коба - с.Краснопещерное	3,51	11,0	0,62	2,15	13,7	37,5	3,5	209	653
40	р.Ангара - с.Перевальное	5,93	16,4	0,48	2,15	12,9	30,6	4,4	155	429
41	р.МалыйСалгир - г.Симферопль	4,00	36,8	1,13	2,15	17,6	55,3	1,9	42	383
42	р.Зуя - с.Балановo	3,66	11,5	0,59	2,15	13,5	36,1	3,6	76	239
43	р.Бештерк - с.Мазанка	1,36	6,89	1,09	2,10	17,0	73,8	1,9	45	230
44	р.Бурульча - с.Межгорье	6,81	19,6	0,68	0,79	13,8	97,5	1,2	80	231
45	р.Биюк-Карасу - г.Белогорск	12,1	33,4	0,58	0,79	13,3	95,8	1,4	44	121
46	р.Биюк-Карасу - с.Зыбино	10,5	21,9	0,37	0,49	12,2	111,8	1,3	17	37
47	р.Биюк-Карасу - с.Карасевка	11,1	30,8	0,48	2,10	12,7	30,7	4,4	2062	5712
48	р.Тонас - г.Белогорск	4,18	17,0	1,06	1,21	16,9	124,1	1,1	23	92
49	р.Кучук-Карасу - с.Богатое	3,75	14,1	0,98	1,21	16,5	87,5	1,2	42	158

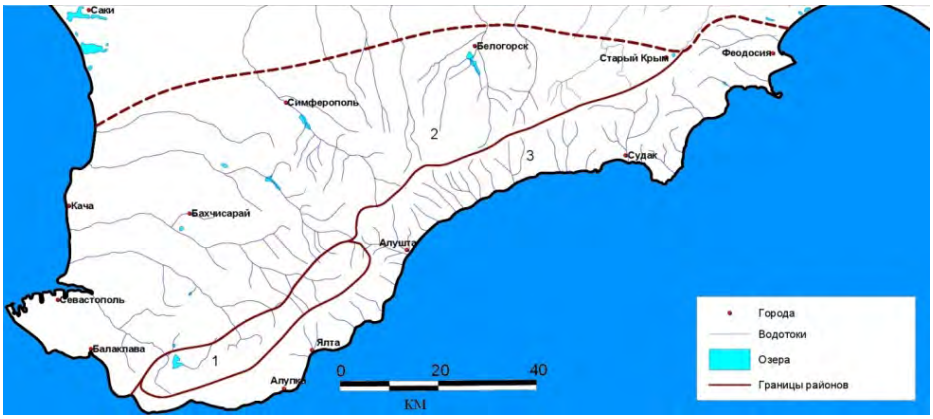


Рис. 2. Схема гидрологического районирования южной части Крымского полуострова.

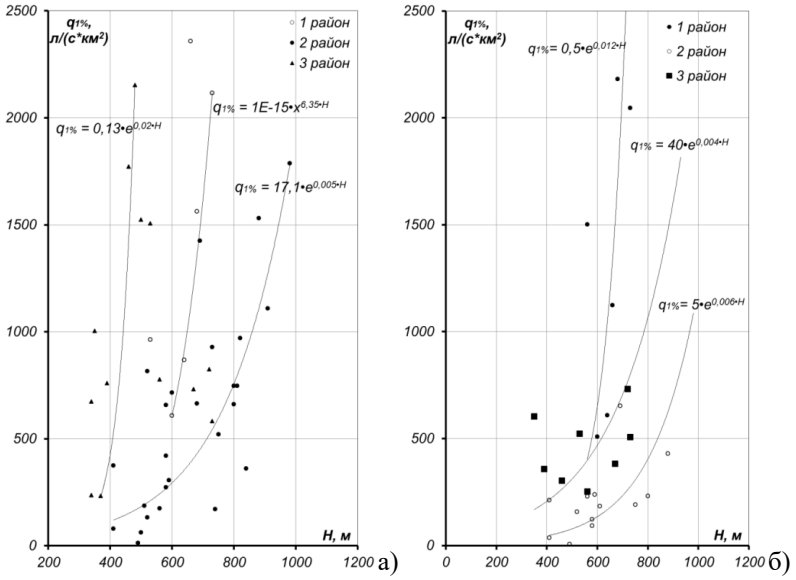


Рис. 3. Графики связи модуля максимального паводочного стока вероятностью превышения 1% $q_{1\%}$ (л/с км^2) со средней высотой водосбора по районам (а – теплый период, б – холодный период).

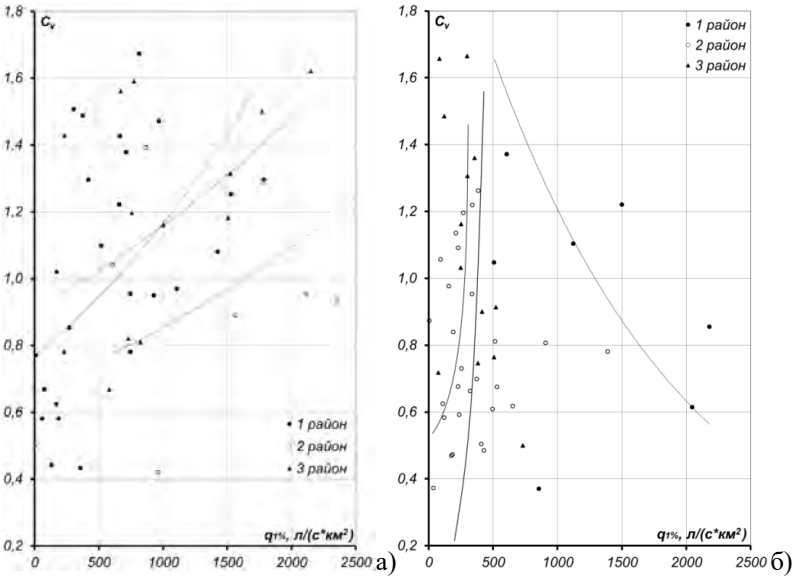
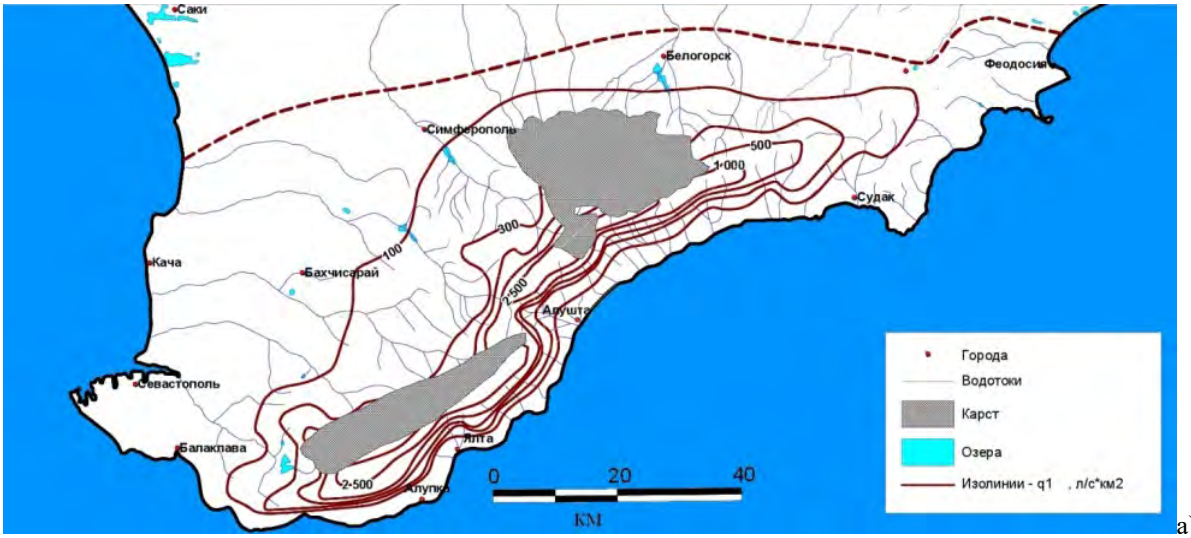
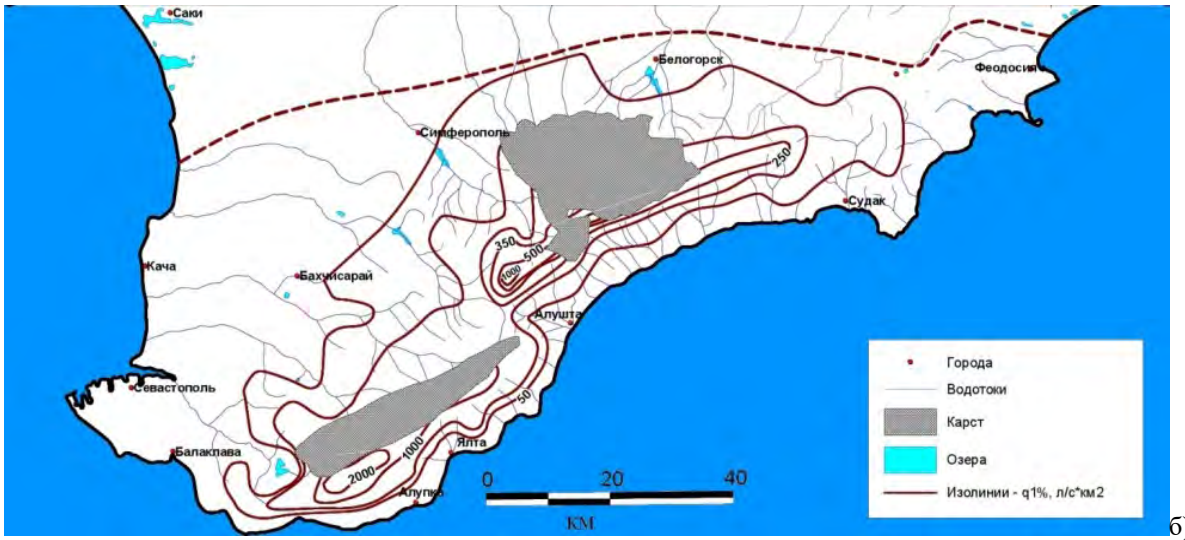


Рис. 4. Графики связи коэффициента вариации C_v максимального паводочного стока с модулем стока вероятностью превышения 1% $q_{1\%}$ (л/с км^2) (а – теплый период, б – холодный период).



а)



б)

Рис. 5. Карта модуля максимального паводочного стока вероятностью превышения 1% $q_{1\%}$ (л/с км^2) за теплый и холодный периоды.

Литература

1. Гопченко Е.Д., Овчарук В.А., Кичук Н.С. Розрахункові характеристики дощових паводків на території півдня України // Вісник Одеського державного екологічного університету. 2011. Вип. 11. С. 161– 171.

2. Гопченко Е.Д., Овчарук В.А., Романчук М.Е., Ткаченко Т.Г. Научно-методическое обоснование нормативной базы по расчетам характеристик максимального стока рек Украины // Український гідрометеорологічний журнал. 2011. № 9. С. 118–125.

3. Гопченко Е.Д., Овчарук В.А., Тодорова Е.И. Максимальный сток дождевых паводков рек Горного Крыма // Вісник Одеського державного екологічного університету. 2014. Вип. 17. С. 133–140.

4. Державний водний кадастр. Багаторічні дані про режим та ресурси поверхневих вод суші(за 1981–2000 рр. та весь період спостережень). Ч. 1. Річки і канали. Вип. 3. Басейни Сіверського Дінця, річок Приазов`я та Криму. Київ, 2009. 444 с.

5. Многолетние данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши. Т. 11: Украинская ССР. Ч.1. Л.: Гидрометеоиздат, 1985. 345 с.

6. Олиферов А.Н., Тимченко З.В. Реки и озера Крыма. – Симферополь: Доля, 2005. 216 с.

7. Ресурсы поверхностных вод СССР. Т.6. Украина и Молдавия. Вып. 4. Крым. – Л.: Гидрометеоиздат, 1966. 181 с.

8. Ресурсы поверхностных вод СССР. Основные гидрологичекие характеристики Т.6. Украина и Молдавия. Вып. 4. Крым (за 1963-1970 гг. и весь период наблюдений). Л.: Гидрометиздат, 1975. 148 с.

9. Свод правил «Определение основных расчетных гидрологических характеристик». СП 33-101-2003. М.: Госстрой, 2004. 74 с.

Е.Э. Королькова
Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН
г. Иркутск, Россия
elainefisher@yandex.ru

ГЕОСИСТЕМЫ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ПРИБАЙКАЛЬЯ

E.E. Korolkova
V.B. Sochava Institute of Geography SB RAS
Irkutsk, Russia

GEOSYSTEMS OF THE NORTH-WESTERN CISBAIKALIA

The relevance of the study of geosystems of the North-Western Cisbaikalia is associated with their Genesis. The interpenetration of several physical and geographical areas in this region has determined a high degree of diversity of natural systems. This work is devoted to the study of their structural organization by cartographic method.

The diversity of geosystems of the territory is due to the altitude-belt regularities in combination with regional climatic features.

In the process of research within the area has been allocated three types of geosystems: high mountain, taiga, steppe.

As a result, a legend and a map of "Geosystems of the North-Western Baikal" were created, where the diversity of geosystems has 49 groups of facies.

Территория Северо-Западного Прибайкалья находится на сложном генетически обусловленном рубеже нескольких физико-географических областей: Байкало-Джугджурской гольцово-горнотаежной, Средне-Сибирской таёжной и Южно-Сибирской горнотаёжной. Взаимопроникновение отдельных их компонентов способствовало образованию уникальных геосистем, представляющих особый научный интерес.

Практически вдоль всего Северо-Западного Прибайкалья тянется Байкальский хребет, северной оконечностью разделяясь на хребты Акиткан и Унгдар, а южной – ограничиваясь Анайскими гольцами. Ландшафтное разнообразие здесь обусловлено высотно-поясными закономерностями в сочетании с региональными климатическими особенностями. Анализируя структуру геосистем этого горного района, определяются явные признаки, отличающие природные комплексы западного наветренного и восточного подветренного макросклонов хребтов, простирающихся в качестве преграды на пути преобладающих здесь северо-западных воздушных масс.

В процессе исследования в пределах района было выделено три типа геосистем: гольцовый, таёжный, степной. В каждом типе, согласно составленной классификационной системы, разработанной по канонам и традициям школы академика В.Б. Сочавы [6], определены классы геомов. Далее по классификации они разделяются на подклассы и группы геомов, а сами геомы разделены на систематические единицы более низкого ранга – классы и группы фаций.

В исследовании использовался картографический метод, благодаря которому были созданы легенда и карта «Геосистемы Северо-Западного Прибайкалья» (Рис.1,2). Анализ карты показал, что для данной территории в пределах каждого класса геомов выделены два подкласса геомов – Южносибирский и Байкало-Джугджурский.

Высокогорные геосистемы Северо-Западного Прибайкалья подразделяются на классы геомов горных тундр и горных лугов. Они представлены пологосклоновыми дриадово-осоковыми, разнотравно-мелкодерновинными остепнёнными и крутосклоновыми лишайниковыми, пустошными черничными и кашкарными тундровыми группами фаций в сочетании с верхнесклоновыми или плосководораздельными крупнотравными и разнотравными субальпинотипными луговыми фациями.

Геосистемы таёжного типа включают в себя подгольцовые, горно-таёжные и подгорно-котловинные классы геомов. Среди подгольцовых различают кустарниковые и редколесные группы геомов. Группа геомов подгольцовых кустаниковых геосистем разделяется на водораздельные и верхнесклоновые кедровостланиковые (*Pinus pumila*) и ерниковые (*Betula rotundifolia*) классы фаций.

Редколесные, в зависимости от расположения (наветренный западный или подветренный восточный макросклон; северная или южная часть территории; высота над уровнем моря (н.у.м.); крутизна и структура склонов и т.д.) – разделены на водораздельные и верхнесклоновые лиственничные (*Larix dahurica, L. sibirica*) и пихтовые (*Abies sibirica)* классы фаций (рис.2).

Горно-таёжный класс геомов самый большой по количеству таксонов в классификации. В пределах западного макросклона территории выделены темнохвойная группа геомов, внутри которой водораздельные, верхнее-, среднесклоновые и долинные темнохвойные кедровые, кедрово-пихтовые и пихтовые кедровостланниковые группы фаций, а также нижнесклоновые и долинные пихтовые и еловые группы фаций. Ближе к Предбайкальской впадине, у подножья гор, отмечены геосисемы светлохвойно-темнохвойной группы геомов из нижнесклоновых и долинных лиственничных **(***Larix sibirica)* и керово-лиственничных групп фаций подгорно-котловинного класса геомов.

В целом, геосистемы западного макросклона Байкальского хребта во многом имеют сходство с геосистемами восточного макросклона Баргузинского хребта и отдельными моментами схожи по структуре с северным макросклоном хребта Хамар-Дабан.

Для восточного менее увлажнённого макросклона Байкальского хребта и прилегающих территорий характерны на юге верхне- и среднесклоновые лиственничные (*Larix sibirica)* с кедром брусничные группы фаций и нижнесклоновые и подгорных шлейфов сосновые рододендроновые группы фаций. В центральной части, где горный массив имеет более островершинный альпийский рельеф, в верхнем и среднем поясах распространены верхнее и

стреднекрутосклоновые лиственничные *(Larix dahurica)* и кедрово-лиственничные бруснично-травяные группы фаций.

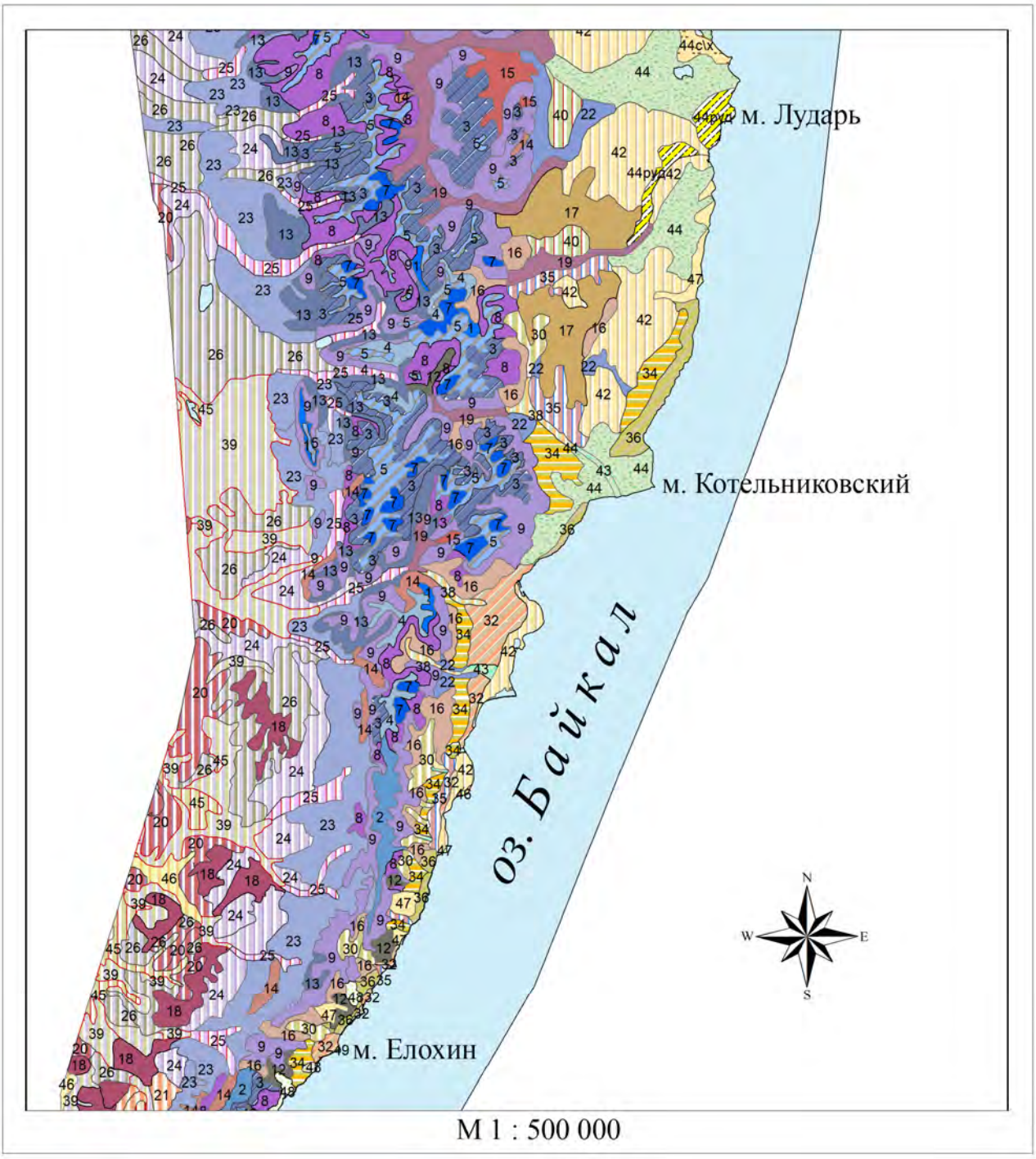


Рис. 1. Карта «Геосистемы Северо-Западного Прибайкалья» (фрагмент).

На севере территории распространены верхнее и среднесклоновые темнохвойные пихтовые и кедровые чернично-мелкотравные группы фаций, вдоль долин тянутся темнохвойные еловые и кедровые с лиственницей чернично-брусничные мелкотравные группы фаций. До побережья Байкала пихтово-кедровые группы фаций спускаются только в районе мысов Кедровых и Черемшаных.

Верхняя граница леса подветренного макросклона территории колеблется в среднем от 1300 до 1600 м н.у.м. В некоторых участках она занижена до 900-1000 м, что объясняется влиянием сильных ветров. Вдоль западного наветренного макросклона высота границы леса значительно ниже и варьирует в пределах от 1100 до 1300 м н.у.м. [1].

Со стороны Байкальской котловины подгорно-котловинный класс геомов представлен на севере территории вдоль холмистых участков широкой Рель-Тыйской предгорной ступени светлохвойной группой геомов из

лиственничных с кедром бруснично-разнотравных и лиственнично-сосновых рододендроновых толокнянково-брусничных групп фаций. В южной части Байкальского хребта и Анайских гольцов подгорно-котловинный класс геомов таёжного типа геосистем состоит в основном из остепнённых лиственничных и сосновых бруснично-травяных групп фаций.

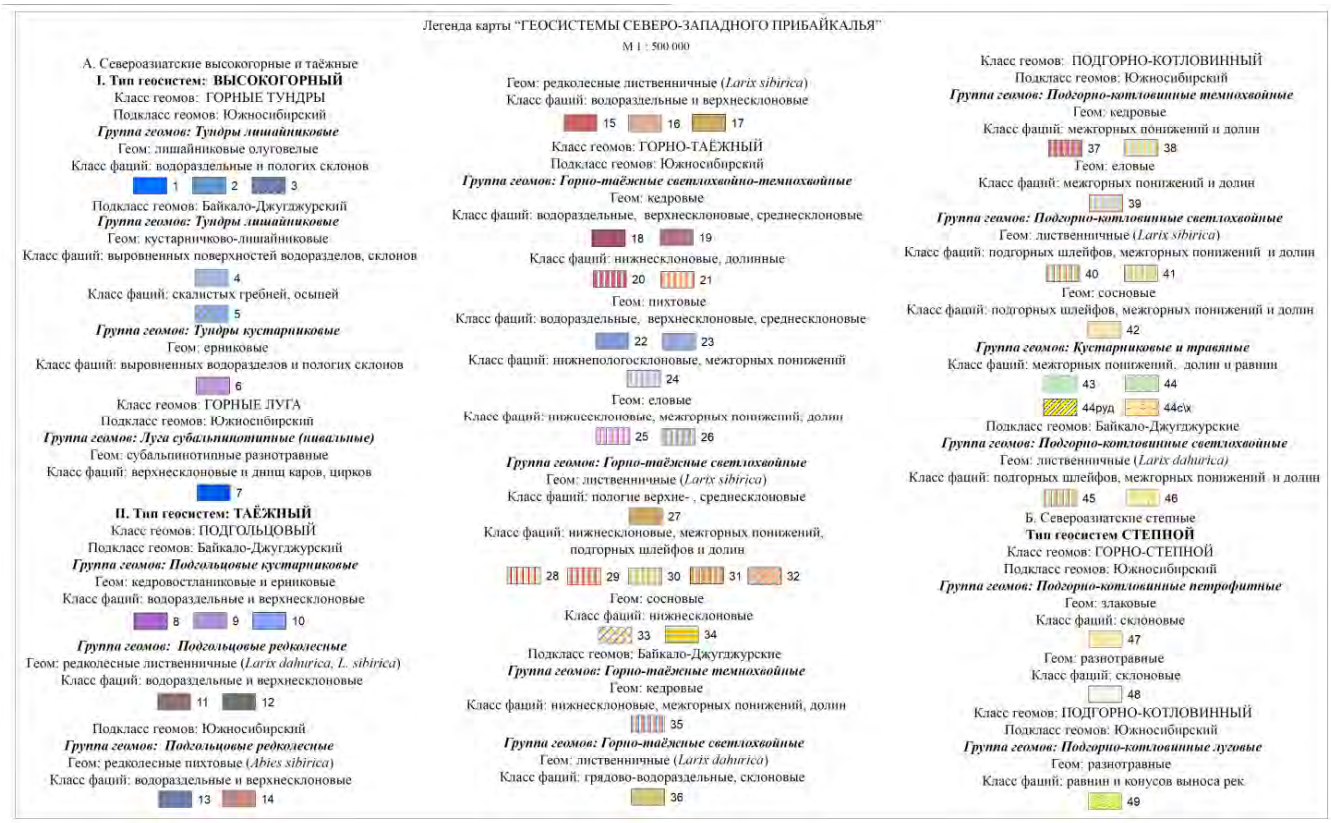


Рис. 2. Легенда карты «геосистемы Северо-Западного Прибайкалья».

Уникальность территории также представляет особый присутствующий здесь степной тип геосистем, распространённый преимущественно в южной части Байкальской впадины. Анализируя карту очевидно, что степные геосистемы простираются с южной части и практически до севера Северо-Западного Прибайкалья. Они разделяются на геомы горных и подгорно-котловинных степей. Биогеографы такие геосистемы называют марянами [7], горными лесостепями [4] или «островными» степями [3]. Их присутствие объясняется наличием резких перепадов суточных температур внутри котловины, более сухим микроклиматом, высокой инсоляцией и наличием каменисто-щебнистого субстрата основного и карбонатного состава [2].

Именно в этой части Прибайкалья степи вступают в конкурентные отношения с таёжными геосистемами, в результате чего происходит взаимопроникновение ареалов их распространения. Это хорошо иллюстрирует созданная картографическая модель. Внутри горно-таёжного пояса степные геосистемы занимают крутые открытые, часто обрывистые склоны, как правило обращённые к Байкалу, либо склоны южной экспозиции.

Степные геосистемы делятся на горные и подгорно-котловинные. К горным отнесены петрофитная группа геомов склоновых злаковых и травяно-злаковых групп фаций и луговая группа геомов склоновых разнотравных групп фаций. Они концентрируются в южной и северной частях, поднимаясь до высоты 1000 — 1300 м н.у.м.

В подгорно-котловинном классе геомов выделена группа луговых разнотравных геомов, состоящая из злаково-полынно разнотравной группы фаций равнин и конусов выносов рек [5].

Благодаря картографическому методу исследования показаны и проанализированы особенности структуры геосистем Северо-Западного Прибайкалья. Всего в результате выделено 49 групп фаций.

Литература

1. Королькова Е.Э. Среднемасштабное геоботаническое картографирование Северо-Западного Прибайкалья с учётом эволюционно-динамических особенностей растительности // Геоботаническое картографирование. С-Петербург, 2015. С. 42-61.

2. Лукичёва А.Н. Закономерности вертикальной поясности растительности, связанные с особенностями рельефа и горных пород (на примере Байкальского хребта) // Геоботанические исследования и динамика берегов и склонов на Байкале. Ленинград, 1972. С. 3–69.

3. Малышев Л.И. К познанию степной растительности побережий Северного Байкала // Ботанический

журнал. 1957 . Т. 42. № 9. С. 1383 – 1388.

4. Пешкова Г.А. Флорогентический анализ степной флоры гор Южной Сибири. Новосибирск, 2001. 192 с.
5. Софронов А.П., Фишер Е.Э. Пространственная организация степной растительности северо-западного Прибайкалья // Материалы V Международного симпозиума «Степи Северной Евразии». Оренбург, 2009 г. – С. 620–624.
6. Сочава Б. В. Введение в учение о геосистемах. Новосибирск: Наука, Сибирское отделение, 1978. 319 с.
7. Сукачёв В.Н., Поплавская Г.И. Ботанические исследования северного побережья Байкала в 1914 г. // Известия Импеаторской Академии наук, 1914. Сер. VI. № 17.

З.О. Кузавкова, Т.И. Коновалова
ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет»
ФГБУН «Институт географии имени В.Б. Сочавы» СО РАН
Иркутск, Россия
zoebuhun@mail.ru tkonov@mail.ru

ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ГЕОСИСТЕМ БАЙКАЛЬСКОЙ РИФТОВОЙ ЗОНЫ (НА ПРИМЕРЕ ЗАПАДНОГО МАКРОСКЛОНА БАРГУЗИНСКОГО ХРЕБТА)

T.I. Konovalova, Z.O. Kuzavkova
Irkutsk state University
V. B. Sochava Institute of Geography SB RAS
Irkutsk, Russia
zoebuhun@mail.ru tkonov@mail.ru

SPATIAL ORGANIZATION OF GEOSYSTEMS IN THE BAIKAL RIFT ZONE (BY THE EXAMPLE OF THE WESTERN SLOPES OF THE BARGUZIN RANGE)

Cognition of modern properties of geosystems, the patterns of their formation, changes under the influence of natural and anthropogenic factors is the basis for a timely forecast of adverse phenomena arising in the process of changing the natural environment. The study of individual components cannot bring meaningful results in solving these problems. The situation is exacerbated by the need to study geosystems geodynamically active regions, which are characterized by tectonic activity and high dynamic processes. The article presents the results of a study of the geosystems of the Western slopes of the Barguzinsky ridge as unity, territorial structures of different levels of scale, which are at various stages of the dynamic and evolutionary changes.

On the basis of understanding of self-organization of geosystems approaches to research of spatial organization of geosystems are offered, definition of this term from positions of system approach is given. The main stages of the formation of the idea of the territory, the horological concept, the modern methodology of the study of geospatial. The features of assessing the interaction between the environment and the geosystem, the manifestation of a certain kind of dynamic transformations within the invariant; features of the manifestation of various invariant-variant combinations of geosystems in the impact of the Baikal rift zone.

The components of geosystems formed in earlier epochs are shown, from which the landscape structure is organized at the present time. An estimation of their current state, stability, direction of natural transformations is given. Materials are presented in the form of information synthesis of data and knowledge about the territory, based on the results of ground and aerovisual route studies, cartographic information, and interpretation of space images.

Введение. Вопросы пространственной организации геосистем рассматриваются в значительном количестве публикаций, но, как правило, они посвящены выявлению особенностей пространственного размещения или изучения отдельных аспектов пространственно-временной организации геосистем. По-прежнему, нет единой точки зрения на это понятие. Проблема усугубляется при исследовании геодинамически активных регионов, где преобразования геосистем происходят более активно, по сравнению с платформенными областями, а геосистемы характеризуются значительным разнообразием и гетерохронностью. *Цель* исследования – выявление особенностей пространственной организации геосистем геодинамически активного региона.

Объект исследования – территория западного макросклона Баргузинского хребта в пределах Баргузинского биосферного заповедника. Пространственная организация геосистем этой территории в значительной мере определяется расположением в пределах Байкальской рифтовой зоны (БРЗ). БРЗ относится к одной из самых мобильных континентальных зон Земли с высоко дифференцированными движениями земной коры, мощной сейсмически активной системой разломов, что отражается на сложности рельефа, орографии, климата и как следствия – разнообразии геосистем. Решение этой проблемы связано с реализацией представления о самоорганизации и дальнейшим развитием теории геосистем.

Современное представление о пространственной организации геосистем базируется на понимании объекта исследований как пространства, заполняемого предметами и явлениями, локальные связи между которыми носят причинно-следственный характер. Начиная с Геродота и Страбона, познание «чем и как наполнено пространство» имело универсальный характер, отражая целостный образ территории с характерным для нее

сочетанием природных, исторических, экономических и др. составляющих. В античную эпоху окружающая действительность рассматривалась как целостность, развивалось представление об одушевлённости природы. Понятие пространства имело космоцентрический характер и подразумевало несколько интегрированных друг в друга слоев – микро-, мезо- и макрокосмос.

Хорология (наука о пространствах) сформировалась и получила широкое признание в середине XIX века. Ее идеи во многом были созвучны с античными представлениями. Одним из первых ее идеологов стал А. фон Гумбольт, который отмечал необходимость представления природы как живого целого, движимого внутренними силами и как следствие – ее комплексного познания. К. Риттер считал, что предметом географии является выявление взаимодействия земных оболочек на поверхности земного шара по характеру их пространственных отношений и реакциям происходящих явлений.

А. Геттнер разработал хорологическую концепцию, согласно которой география вместо былой науки о распределении на местности различных объектов, должна была стать наукой о заполнении пространств. Важнейшим условием исследований является анализ взаимосвязи пространства и времени, которые имеют причинно-следственный характер [7]. С середины 1930-х гг. в СССР хорологическая концепция была признана лженаучной. В дальнейшем началось исследование геопространства, которому было посвящено значительное количество экономико-географических работ. Геопространство получило широкое толкование. Наиболее образно, на наш взгляд, это понятие представлено Д. Флиндером [8]. Согласно ему, геопространство показано, с одной стороны, в качестве «контейнера», который содержит различные объекты, а также людей, с другой - как упорядочение элементов, явлений, объектов и взаимоотношений между ними, т.е. оно приобретает свойства структуры. В этой связи предлагалось ввести понятие «пространственная структура». Пространственно-временная парадигма научных исследований предопределяет необходимость изучения различных процессов во взаимосвязи пространственной и временной компонент.

Критерии оценки пространственной организации геосистем. Пространственная организация геосистем - это процесс возникновения, упорядоченного становления и изменения геосистем на любом участке территории. Критериями ее оценки являются характер вещественно-энергетического обмена, развития, взаимосвязей [2].

В районе исследований изменение климатических различий определяется разной степенью озерного и материкового влияния. Для прибрежных равнин и нижних частей склонов хребта характерно максимальное термическое влияние водной массы Байкала и слабое проявление высотного градиента температуры воздуха. В пределах горно-таежного пояса (абс. выс. 600–800 м) воздействие Байкала снижается и начинает проявляться температурный высотный градиент. Но он различен в пространстве. Так если в горно-таежном поясе градиент с высотой понижается, то в подгольцовом поясе он снова повышается [1].

Процессы рифтогенеза вносят свой существенный вклад в вещественно-энергетический обмен. Существование и развитие БРЗ сопряжено с увеличенной интенсивностью эндогенного теплового потока и неотектонических процессов. В районе исследования широко распространены тектонические разломы преимущественной северо-восточного простирания. Это такие крупные глубинные разломы как Язовский, Тошальгинский, Большеречинский, Бударманский, Лево-Сосновский, Байкальский. В их пределах отмечаются выходы горячих минеральных источников, температура которых составляет 40-70°С. Анализ космических снимков с ИСЗ «Landsat-8» в ИК-диапазоне (RGB 0,630-0,680; 0,845-0,885; 1,550-1,650 мкм), полученных в зимний и летний период (ночное время) показал, что здесь температура поверхности выше, чем на окружающих территориях на 2-4°С. Благодаря этому в районах разломов сформировались рефугиумы, где сосредоточены такие виды древней флоры как калипсо луковичная (*Calypso bulbosa*), башмачок настоящий (*Cypripedium calceolus*) крупноцветковый пятнистый, любка двулистная (*Platanthéra bifólia*), дремлик зимовниковый (*Epipactis helleborine*), надбородник безлистный (*Epipógium aphýllum*), касатик гладкий (*Iris laevigata*) и касатик низкий (*Īris humīlis*), родиола розовая (*Rhodíola rósea*). Многие реликтовые виды растений относятся к семействам, которые характерны для тропиков и субтропиков. Растительность вблизи выходов термальных вод имеет своеобразный вид. Густой травяной покров с растениями двухметрового роста – необычное явление, если учитывать, что территория является одной из самых холодных в Прибайкалье. Этот факт также подтверждается более ранними исследованиями Л.Н. Тюлиной [6].

На ранних этапах рифтогенеза в зонах тектонических нарушений образовался Баргузинский батолит – крупный интрузивный массив, сложенный гранитоидами кислого состава. Специфический состав горных пород обусловил развитие в его пределах горно-таежных темнохвойных геосистем, в отличие от доминирующих в районе лиственнично-таежных. На Баргузинском хребте в районе выхода гранитоидов темнохвойная тайга распространена от гольцового пояса до уровня Байкала. На противоположной западной стороне Байкала, на этой широте развита горная лесостепь. Своеобразной чертой вертикальной поясности Баргузинского хребта по той же причине является верхняя граница леса, образованная пихтарниками. Это наиболее древние образования среди таежных геосистем, которые появились на территории вслед за тихоокеанским муссонами.

Основную роль в сохранении реликтов и эндемиков района исследований также играют раннепротерозойские (1650–1350 млн. лет) интрузивные породы кислого состава. Они локализованы в пределах бассейнов рек Язовка, Кабанья, Куркавка, распространены спорадически и не перекрыты чехлом осадочных отложений. К ним приурочены заросли кедрового стланика в гольцовой зоне и редкостойные подгольцовые пихтарники со слаборазвитым травяно-кустарничковым покровом.

В неоген-палеогеновое время исследуемая территория испытала поднятие, в результате которого возник Баргузинский хр. и система горных поднятий на востоке России, которая преградила проникновение тихоокеанских

воздушных масс в этот район. Последующие незначительные поднятия Баргузинского хребта смягчили климатические преобразования после эпохи оледенения. Это способствовало сохранению на территории заповедника на древних интрузивных образованиях представителей тихоокеанской флоры, таких как родендрон Редовского, кедровый стланик, каменная береза. К плиоценовой эпохе относятся майник двулистный (*Maiánthemum bifólium*), брусника (*Vaccínium vítis-idaéa*), седмичник (*Trientális*), черника (*Vaccínium myrtíllus*), плаун булавовидный (*Lycopódium clavátum*), а также рододендрон золотистый (*Rhododéndron auréum*). Южнее р. Топо на перевале к долине р. Баргузин, где распространены карбонатные породы, сохранились высокогорные разнотравные луга, не характерные для остальной части территории.

БРЗ принадлежит к числу крупнейших тепловых аномалий среди известных тепловых максимумов на суше. В этой связи в ее пределах фиксируется ярко выраженных поток энергии, обусловленный эндогенными источниками тепла, связанными с доминирующими в мантии процессами теплопереноса. Здесь фиксируются выходы на поверхность термальных источников с температурой воды до 75°. Это связывают с остаточными явлениями нижне- и среднечетвертичного вулканизма. Синтез дистанционных материалов, литературных данных, полевых исследований показали четкую приуроченность теплолюбивых реликтовых геосистем к районам притока глубинного тепла. Высокие значения теплового потока фиксируются также по прямолинейным участкам крупных разломов, к которым приурочены речные долины. Маршрутные исследования показали, что в этих районах развиты уникальные для региона широкотравные пихтарники, формирование которых унаследовано от широколиственно-хвойных лесов плиоцена. На песчаных береговых валах также встречается эндемик и одновременно реликт палеогеновой ксерофитной древнесредиземноморской флоры – черепоплодник щетинистый (*Craniospermum subvillosum*). Он имеет ограниченный ареал, приуроченный к песчаным береговым валам.

Для Баргузинского биосферного заповедника характерна следующая поясная структура: 1. Горно-таежный пояс, включающий несколько подпоясов: ложноподгольцовый лиственнично-редколесный кедрово-стланиковый; кедрово-лиственничный; кедровый мелкотравно-зеленомошный; пихтовые редколесья. 2. Субальпийский пояс с двумя подпоясами: нижний – пихтово-березовых парков, где пихта и береза представлены с ассоциациями кедрового стланика, ерниками и каменистыми россыпями; в верхнем преобладают курумы и скальники с ассоциациями кедрового стланика и золотистого рододендрона, пустошными лугами и пустошами. На верхней границе леса произрастает пихта и каменная береза. 3. Альпийский пояс характеризуется обилием скальников и каменистых россыпей в сочетании с нивальными луговинами. На плоских поверхностях встречаются золотистый рододендрон и разреженные заросли кедрового стланика. 4. Высокогорные участки территории заповедника относятся к гольцовому поясу, для которого свойственны каменистые россыпи с лишайниковым покровом.

Большое скопление реликтовых, эндемичных и редких видов растений, в основном, в высокогорной зоне, на прибрежных байкальских песчаных валах, в зонах крупных тектонически активных разломов свидетельствует о слабой устойчивости геосистем этих районов, что может привести к смене их структуры (инварианта) при любом виде воздействия. Напомним, что под инвариантом понимается совокупность присущих геосистеме свойств, которые сохраняются неизменными при преобразовании той или иной категории геосистем [5]. Анализ литературных данных, изучение ландшафтов-аналогов позволило выявить 3 смены инвариантов за период позднего кайнозоя, когда происходило «заполнение пространства» района исследований. Первая была связана с началом рифтовой стадии развития территории в позднем плиоцене. Возникли орографические преграды, которые оказали влияние на циркуляцию атмосферы. Позднеплейтоценовое похолодание, совпавшее с поднятием гор вокруг Байкала, ознаменовало следующую смену инварианта. Высоко в горах получили развитие альпийские луга, которые сохранились до нашего времени. Во время максимального оледенения в верхних поясах гор сформировались горные тундры и горно-тундровые редколесья из кедра и пихты. Растительность горно-таежного пояса была представлена темнохвойными лесами с вересковыми кустарниками в подлеске. По высокогорным участкам в регион в эту эпоху из районов Дальнего Востока проникла каменная береза (*Betula ermanii*), кедровый стланик. Третья смена произошла около 150-200 тыс. лет назад. Стали интенсивно погружаться котловины Байкальского типа. В позднем голоцене сформировалась тенденция замены темнохвойных лесов на светлохвойные, распространению которых способствовало формирование песчаных отложений зандрового и озерного типов на побережье Байкала, усиление континентальности климата [3,4].

Заключение. Исследование пространственной организации геосистем базируется на выявлении закономерностей формирования и изменения инварианта (структуры) геосистем в пространственно-временном измерении. При таком подходе происходят целенаправленный поиск, сбор и интерпретация данных, обеспечивающие всестороннюю характеристику территории. В результате этого весь механизм многопланового изучения географических объектов синтезируется на единой основе, учитывающей универсальные механизмы организации разнообразных геосистем.

Пространственно-временная организация геосистем рифтовых зон определяется высокой тектонической активностью, динамичностью процессов, эндогенным притоком тепла. Значительное воздействие на формирование пространственной организации района исследований оказывают древние гранатные породы Баргузинского батолита. Наибольшее количество эндемичных видов сосредоточено в районах выхода на поверхность раннепротерозойских интрузивных образований.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ №16-05-00902

Литература

1. Байкал. Атлас. М.: ГУГК, 1993. 160 с.
2. Коновалова Т.И. Организация геосистем и ее картографирование // Изв. Иркутского гос. ун-та. – Сер. «Науки о Земле». 2012. Т.5. №2. С. 150–163.
3. Коновалова Т.И., Кузавкова З.О. Пространственная организация геосистем // Известия Иркутского государственного университета. Серия «Науки о Земле». 2017. Т. 19. С. 78–95.
4. Кузавкова З.О. Пространственная организация геосистем территории Баргузинского биосферного заповедника // Известия Иркутского государственного университета. Серия «Науки о Земле». 2017. Т. 22. С. 61–70.
5. Сочава В.Б. Введение в учение о геосистемах. Новосибирск: Наука, 1978. 320 с.
6. Тюлина Л. Н. Основные факторы распределения растительности на западном и восточном побережьях северного Байкала // Геоботанические исследования на Байкале / отв. ред. Б. А. Тихомиров. М.: Наука, 1967. С. 5–42.
7. Hettner A. Die Geographie, ihre Geschichte, ihr Wesen und ihre Methoden. Breslau, 1927. 108 p.
8. Flidner D. Raum. Leit und Unwelt einetheoretische Betrachtung aus anthropogeographischer sicht // Geogr. 1987. Bd. 75. № 2. P. 72–85.

Е.В.Кюль
ФГБНУ «Федеральный научный центр «Кабардино-Балкарский научный центр Российской академии наук», Центр географических исследований
Нальчик, Кабардино-Балкарская Республика, Росссия
elenakyul@ mail.ru.

ТЕНДЕНЦИИ ИЗМЕНЕНИЯ ГОРНЫХ ЛАНДШАФТОВ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ СНЕЖНЫХ ЛАВИН

E.V. Kyul
"FSBSI «Federal scientific center «Kabardino- Balkar scientific centre of the Russian Academy of Sciences» Centre for geographical studies
Nalchik; Kabardino- Balkar Republic, Russia
elenakyul@ mail.ru.

TRENDS IN MOUNTAIN LANDSCAPES UNDER THE INFLUENCE OF SNOW AVALANCH TRENDS IN MOUNTAIN LANDSCAPES UNDER THE INFLUENCE OF SNOW AVALANCHES

Theoretical, methodological and applied aspects of solving the problem of geo-ecological assessment of snow avalanches influence on the mountain landscape are given in this article. Terminological provision of the problem research formed the basis of terminological series. It is made by the author on 4 stages of dangerous process. Trends in landscape avalanches identified. Evaluation parameters for the main components of the landscape developed. Testing of the developed evaluation methodology was carried out in a specific avalanche region. It's a river Gonachhir on the territory Karachay-Cherkess Republic.12 of geosystems identified here. Each geosystem has a leading type of hazardous process and land use. The terrain and vegetation changed the most dangerous processes. Soils changed to a lesser extent. As a result , special complexes(avalanche, mudflow, landslide) are formed on the site of initial landscapes. They are extremely vulnerable to anthropogenic impact. A programme of special measures is necessary for the sustainable development of regions with widespread hazardous processes in particular, snow avalanches.

Введение. Горные территории подвержены воздействию опасных природных процессов (ОПП) и в т.ч. снежных лавин. Причём сход лавин приводит к значительной трансформации горных ландшафтов особенно в высокогорной части (горизонталь 2000 м и более)[4]. Поэтому выявление основных тенденций изменения горных ландшафтов под воздействием лавин является *актуальной и приоритетной задачей*. Исследования такого рода проведены для территории Кабардино- Балкарской Республики (КБР), Центральный Кавказ[5].Для дальнейшей апробации методики оценки в других природно-климатических условиях в качестве *района исследований* выбран бассейн р. Гоначхир, правого притока р. Теберда, Карачаево-Черкесская Республика (КЧР), Западный Кавказ. Регион характеризуется высокой степенью лавинной опасности, но низкой степенью антропогенной нагрузки на ландшафт. При этом практически все народно-хозяйственные объекты (НХО) подвержены влиянию ОПП, в т.ч. снежных лавин Исследования велись в рамках бюджетной темы Центра географических исследований КБНЦ РАН.

Постановка задачи. Для проведения оценки, необходимо рассмотреть теоретические, методические и прикладные аспекты задачи, а именно: 1) сформировать терминологическое обеспечение проблемы исследований; 2) разработать параметры оценки изменения ландшафтов ОПП по основным компонентам (рельефу, растительности, почвам); 3) выявить основные тенденции изменения ландшафтов ОПП; 4) провести апробацию разработанной методики оценки на конкретном регионе. Для этого на основе анализа литературы [1-3,6,7], а также топокарт и космоснимков необходимо выделить в пределах т. н. природно-антропогенных геосистем (ПАГ) с ведущими типами ОПП и землепользования участки НХО в зоне действия лавин (с сопутствующими ОПП) и определить количество

лавиносборов и периодичность схода лавин. Далее при полевых обследованиях в ходе GPS-съёмки уточнить параметры лавиносборов и дать оценку степени трансформации ландшафтов лавинами.

Результаты исследований. Было решено несколько задач (теоретических, методических, прикладных):

1.Сформировано *терминологическое обеспечение проблемы исследований* (термины даются в авторской редакции). Ключевой термин «*лавинная деятельность территории*»: «…процесс взаимодействия лавин с компонентами окружающей природной среды и хозяйственными объектами…» [4]. На местности она выражена лавинным ландшафтом: «совокупностью природных участков горной территории, отличающимися типичными признаками лавинной деятельности…» [4]. Основные формы рельефа лавинообразования это лавиносборы(склоновые и лотковые), состоящие из лавинного очага , лотка и конуса выноса), простые и сложные («…лавиносборы с несколькими лавинными очагами или лотками, где в зоне слияния или перекрытия образуется единый лавинный поток…»), а также лавинные бассейны («…совокупность лавиносборов с общей зоной транзита или аккумуляции ,конусом выноса, за счёт их перекрытия с образованием единого лавинного снежника…»).

2. Разработаны параметры оценки изменения ландшафтов ОПП по основным компонентам. *Трансформация компонентов ландшафта. 2.1.Рельеф. Геоморфологические признаки схода лавин.* Выделены последствия схода лавин, т.н. «ландшафтные признаки лавинной деятельности», для рельефа как основного компонента природной среды. В рельефе лавинная деятельность выражается в виде различных лавинообразуемых форм рельефа, а именно: созданных как обломочными материалами и растительным мусором, так и сносимым снегом (рис.1).

Рис. 1.Формы рельефа природные, образуемые лавинами.

2.2. Растительность. Геоботанические признаки лавин. Изменение растительности после схода лавин чаще характеризуется термином «лавинный прочес» - «вертикальная полоса на залесненном горном склоне, лишенная древесной растительности, выбитой лавинами»[6].Этого явно недостаточно для полной оценки воздействия лавин на растительность. Г.К. Тушинским выделены: «механическое уничтожение растительности», «изменение растительных ассоциаций» [4]. Можно ввести ряд терминов: «криволесье» или «сабельный лес», «лавинные шрамы», «снеговая инверсия растительности», «лавинная растительность».

2.3. Почвы. Почвенные признаки лавин. Данный вопрос изучался как сопутствующий при разработке методик определения количественных характеристик лавинной опасности С.М. Мягковым, А.В.Руничем и др.[4]. Терминология этого раздела практически не разработана и здесь по аналогии с растительностью можно применить термин «лавинные почвы». По определению К.С. Лосева выделяются следующие их критерии [4]:а) уменьшение мощности почвенного горизонта; пятнистость почвенного покрова; б) изменение типа почвы, сильное нарушение горизонта А, неоднородный состав горизонта В; в)при ежегодном сходе лавин – развитие инеевого чехла на лавинных породах; г)инверсия почв (появление почв более высокого пояса); д) олуговение почв; е) наличие в конусах выноса лавин погребенных почв нескольких типов.

3. Выявлены *основные тенденции изменения ландшафтов снежными лавинами (табл.1). 4.* Проведена *апробация разработанной методики оценки* в конкретном лавиноопасном регионе: бассейн р. Гоначхир.

В пределах лавиноопасной части геоморфологической провинции (северный склон Передового хребта, горизонталь 800 м) в бассейне р . Теберда(верховья)в пределах высокогорных хребтов и депрессий выделено 8 участков НХО с различной степенью лавинной деятельности [7].По геоморфологическому делению бассейн р. Гоначхир(№ 4) это межгорная депрессия между Передовым и Боковым хребтами. В природоохранном плане это территория Тебердинского заповедника.

Таблица 1.

Параметры оценки воздействия ОПП на отдельные компоненты ландшафта

№	Компонент ландшафта	Воздействие снежных лавин	Параметры оценки	
			количественная	качественная
1.	Рельеф	Количество элементарных единиц образования ОПП	Менее 1 1-2 2-5 5-1 0 Более 10	Потенциальная Слабая Средняя Сильная Очень сильная
2.	Растительность: - проективное покрытие;	Проективная площадь покрытия лавиносбора, %	Более 50 25-50 10-25 1-10 Менее 1	Потенциальная Слабая Средняя Сильная Очень сильная
	-состав пород	Замена первичной растительности на вторичную, %	Менее 1 1-10 10-25 25-50 Более 50	Потенциальная Слабая Средняя Сильная очень сильная
3.	Почвы: -проективное покрытие;	Наличие первичных почв ,%	Более 50 25-50 10-25 1-10 Менее 1	Потенциальная Слабая Средняя Сильная Очень сильная

Примечание: степень воздействия ОПП на два последних компонента практически не изучена и требует дополнительных специальных исследований.

Таблица 2.

Трансформация ландшафтов ОПП участка автодороги по р. Гоначхир

№	Номер ПАГ[2-3] / количество лавиносборов в зоне НХО	Последствия схода.	Тип ПАГ (ОПП+ землепользование)	Трансформация ландшафтов				
				рельеф, количество лавиносборов на 1 пог. км.	растительность		почвы, первич-ные почвы,%	общая, %
					покрытия лавиносбора, %	изменение состава порд %		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1-3	ЛУ 6-35,до устья р. б/н / 16?	Завал а/д . L= 1. 28км	Лавинно-осыпно-оползневая с и-к т/з	Более 10	Менее 1	Более 50	Менее 1	Более 70
		То же .Р/к. .	Лавинная (т/з тот же) (8)	2-5	1-10	10-25	10-25	До 50
	ЛСБ 4-06а, б/н, л.п. р. Гоначхир / 2*	*Перекрытие реки. L= 0.54 км.*	*Лавинно-селевая с комплексным (и-к и р) т/з*	*1-2*	*25-50*	*1-10*	*25-50*	*До 30*
4-5	ЛУ 6-35 /3	Занос а/д	Лавинная с и-к т/з	1-2	25-50	1-10	25-50	До 30
	ЛСБ, б/н*/?	Подтопление? К/в L= 0.92 км.	Лавинно-селевая (т/з тот же)					
	ЛСБ, б/н*/?							

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	ЛУ 6-35,до р. Буульген, л.п. /7?	Занос,разрушение а/д .	Лавинная (т/з тот же)	2-5	10-25	10-25	10-25	До 50
7	*ЛСБ 4-06,5-14-5-15, Буульген, л.п. /3*	*Подтопление? Перекрытие реки.L= 0.74 км.***	*Лавинно-селевая (т/з тот же)*	*Менее1*	*Более 50*	*Менее1*	*Более 50*	*Менее 10*
8- 9	***ЛУ 6-35 ,от р. Буульген до р. Кичи-Муруджи, п.п. /3***	***Занос и разрушение а/д***	***Лавинная (т/з тот же)***	***1-2***	***1-10***	***25-50***	***1-10***	***До 70***
	ЛСБ 5-23-5-26, р. Кичи-Муруджи /3	Подтопление?К/в L=1.62км.**	Лавинно-селевая(т/з тот же)					
10	***ЛУ 6-35а*, от р.Кичи-Муруджи до р. Клухор / 20***	***То же. Г/с из о. Туман-лы-Кёль***	***Лавинная? (т/з тот же)***	***Более 10***	***1-10***	***Более 50***	***1-10***	***Более 70***
11	***ЛУ 6-32а*п. б. р. Клухор, п.и./ 14***	***Занос и разрушение тропы.***	***Лавинная? с и-к (р?) т/з***	***5-10***	***1-10***	***25-50***	***1-10***	***До 70***
12	***ЛУ 6-32 .П. б. р. С. Клухор, п.и. р. Клухор / ?***	***То же. Г/с из о. Клухор.***	***Лавинная? (т/з тот же)***	***Более 10***	***1-10***	***Более 50***	***Менее 1***	***Более 70***
I	**ЛСБ5-14-5-33,Гоначхир/ ?**	**Разрушение . А/д,мост**	**Лавинно-селевая с и-к т/з**	**5-6**	**3-10**	**6-27**	**6-19**	**Более 50**

Примечания: *- участок введён автором; ?-требуются уточнения. Сокращения: а/д- автодорога ЛУ- лавинный участок; ЛСБ- лавинно-селевой бассейн; к/в- конус выноса; С- северный; р /к- рекреационный комплекс; п.п.- правый приток; п.и.- правый исток; г/с-гляциальный сель; т/з- тип землепользования: и-к - инженерно- коммуникационный; р - рекреационный . Жирным курсивом- ПАГ с ежегодным сходом лавин. Жирным шрифтом - средние значения параметров.

Характеристика ОПП на 4-м участке НХО « Автодорога А-155, (Военно-Сухумская) по долине р. Гоначхир» (табл.2)**.** На участке выделено 12 ПАГ, в основном, с инженерно-коммуникационным типом землепользования. Наибольшая трансформация ландшафтов (более 70 %) наблюдается в приустьевой части р. Гоначхир, ПАГ № 1 и в верховьях, ПАГ № 8-12.Причём в ПАГ № 1 ведущую роль в изменении ландшафтов играют оползневые и осыпные процессы. Осыпно- оползневые массивы образуют вместе с редкими конусами выноса лавин сплошную осыпно –оплолзневую зону длиной более 1 км.

Кроме того в самом устье наибольшую опасность представляет лавинно-селевая ПАГ на конусе выноса селевого бассейна Гоначхир (W= 130 тыс. м^3, периодичность схода селей 1 раз в 5-10лет). Здесь сформирован общий конус выноса (селевой несколькими лавинными конусами). В верховьях же реки (ПАГ № 8-12) трансформация ландшафтов максимальна за счёт ежегодного (до несколько раз в год) схода лавин. Массовые сходы лавин наблюдались в период с 1934 по 2012 гг. (13 раз). В данном районе появляются лавиносборы с мощными и реже-катастрофическими лавинами. За счёт образования т.н. «снежных плотин и мостов», а также переполнения и прорыва моренных озёр и озёр выбивания, по всем руслам возможен сход гляциальных селей. При этом кроме завалов и разрушения НХО возможны подтопления.

Выводы. В целом, бассейн р Гоначхир можно отнести к территории с сильной степенью трансформации ОПП. Причем, с уменьшением высоты роль лавинной составляющей в трансформации ландшафтов уменьшается. Наиболее подвержен изменению рельеф (степень изменения сильная). Результаты анализа позволят получить количественные оценки фактической лавинной опасности и разработать рекомендации по лавинобезопасному освоению и развитию исследуемой территории.

Литература

1. Бюллетень 03/233.Северо-Кавказское управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. Отв.редактор: В.И.Лозовой. Ростов-на-Дону, 2016. 21с.
2. Кадастр лавинно-селевой опасности Северного Кавказа / Разумов В.В., Стрешнева Н.П., Кюль Е.В. и др. С.-Пб.: Гидрометеоиздат, 2001. 112 с.
3. Кадастр селевой опасности Юга Европейской части России / Кондратьева Н.В., Аджиев А.Х., Беккиев М.Ю, Гедуева (Гяургиева) М.М. и др. М.: Издательство «Феория», 2015. 148 с.
4. Кюль Е.В. Геоэкологические последствия схода снежных лавин на территории Кабардино-Балкарской Республики. Автореф. дис…канд. геогр. наук. Ростов-на-Дону: Издательство РГУ, 2004. 26 с.
5. Кюль Е.В., Марченко П.Е., Джаппуев Д.Р.Анализ подверженности природно-техногенных горных геосистем опасным экзогенным процессам (на примере Кабардино-Балкарской Республики) // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2014. № 3 (59). С. 46–52.
6. Кюль Е.В.Оценка изменения ландшафтов лавинной деятельностью (по ландшафтным признакам частоты схода лавин) // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2014. № 3 (59). С.53–59.
7. Кюль Е.В.Влияние лавинной деятельности на линейные хозяйственные объекты Карачаево-Черкесской Республики (на примере бассейна р. Теберда) // Известия Кабардино- Балкарского научного центра РАН. 2016. № 4 (72). С. 43–49.

Сергей Лончаков[1], Ольга Лончакова
Научный центр МГУ им. Ломоносова
Москва[1], Чита, Россия
la-chita@mail.ru

ЛАНДШАФТ И КЛИМАТ

Sergey Lonchakov, Olga Lonchakova
Scientific Center of Moscow State University. Lomonosov
Moscow, Chita, Russia
la-chita@mail.ru

LANDSCAPE AND CLIMATE

The authors of the study, as part of the field communications of the Dag «Community» model series, considered the schemes of ecological visualization. «According to the main biochemical principle of Vernadsky, the biogenic migration of cosmic - element atoms in the biosphere always tends to its maximum manifestation; all living matter of the planet serves as a source of free energy and has a direct impact on social spheres» [3, 124]. Modeling in Dag forms positions of ecology of time: 1) distributes events in the directions «biostrom ↔ man», «ethnos ↔ man», «enterprise ↔ man », «commodity ↔ man »; 2) defines «Community» as a self-assembly module.

Thermal, light, natural and cosmic radiation regimes geographically form the phases of the communications of the Earth as a single stable and traditional environment for the circulation of life.

The design sections of the topology of the climate control indicators show themselves as adaptively matched goals for assessing the spheres of human activity, including the assembly of events by the form of Dag «Biostrom» (Cb) of the «A-differentiation» class in the system Earth-Universe.

Determining the parameters of participants' environments is a necessary condition for the development of interdisciplinary, a way of forming a language that is understandable to representatives of natural, scientific, humanitarian and engineering sciences.

Ландшафтное конфигурирование поля молекулярных и межатомных взаимодействий по типам «А»-дифференцирования («А - дифференцирование» – обозначение принадлежности подвидовой структуры Cch «Общности» к воспроизводству трансляции кластерных событий по нано уровням, с приближением производственных показателям к состояниям естественных фактор-параметров (скорость света (с), уровень теплового воздействия 2.0-5 тыс. С0).) при формировании постоянных (отслеживаемых) коммуникаций позволяет создавать граничность, в некоторой модульности, а предельность - в состояниях межфазовых переходов в рамках активности *(PA)*. Создание технологий эколандшафта, среды развития климат-системы, соответствует высочайшему уровню познания природы как основного компонента живого мира.

Объект исследования: параметры средового развития коммуникации $C_{(b,l,ch)}$ *(«Биостром»* C_b *- «Люди-этнос»* C_l *- «Человек»* C_{ch}), как активная *(+)* и(или) пассивная *(-)* конфигурация предельности (путь усилий в постоянном графе *(G)*) в *PA* для модуляции природного полимера Земли в системе климат-контроля.

Исследование проводим в модельном ряде Даг (Даг – основа «Да», но с твердым звучанием (Бельченков Г., преподаватель Веб - Академии г. Москва). Работа с Дагом формирует многофазную совокупность, *«Общность»*, состоящую из последовательно замещающихся систем – «видов» в четырех стадиях развития: *«Биостром»* - фаза

(стадия) идея, *«Люди», «Этнос»* - организация, *«Предприятие»* - дробление и *«Товары»* - структурирование. Авторами статьи было предположено, что всем составляющим модельного ряда свойственен ряд признаков, исполняющих роль «дирижера хора вселенной» макро, микро-нано состояний. Описание *«Общности»*: 1) потребность всех видов Дага в экзогенном виде энергии определяет способ «растекания жизни» по горизонтальным составляющим Дага. В относительно стабильные временные промежутки с длиной волны – λ, в пределах которых две проекции экзогенной энергии на ось времени *(o1, o2, …on)* остаются неизменными, спираль Дага в осях *YOZ* замыкается. Авторы связывают цикл в круг и позиционируют его относительно точки t_o оси времени, которое в проекции *YOZ* является нулевой величиной [1, с. 37]; 2) эндогенное растекание жизни связано со стадиями развития вида, в графической структуре Дага – идея, организация, дробление, структуризация; 3) для каждой из совокупностей *«Общности»* существует системность отсчета, наиболее приближено описывающая свойства и характеристики исследуемого явления. «Всеобщая гармония форм, проблема вопроса» [2, с. 136]; 4) в модельном ряде наблюдается проявление как общей (глобализация), так и локальных (регионализация) форм управления как функций зависимости системы от вида исследуемого состояния Дага.

Рис. 1. Даг «Общность» в осях *XOY* и *YOZ*

Распространение жизни – формы энергетической самоорганизации в протоке активности биострома $C_{b,l}^{+} \sim C_{ch}^{-}$ при ландшафтном зонировании Земли.

При C_{ch}^{-} установленные коммуникации рассматривается в Даге, как функция параметров средового развития C_b^{+}, модулирующих воспроизводственную фазу передачи химического и ядерного взаимодействия при растекания жизни. Кругооборот структур Земли – закрытая самоорганизация в поле времени коммуникаций полного и неполного циклов потенциальной энергии (E_p) экзогенного (размножение) и эндогенного (развитие) типов C_b^{+}, при min влиянии C_{ch}^{-} определяет стабильно-традиционную конфигурацию ландшафта «Общности».

Рассмотрение естественных параметров средового развития C_b^{+} *по* климату или модуляция формы активностей энергетической структуры *(E)* по природным усилиям *(F_n)* в поле времени в предельно допустимой закрытой локализации $E_t = f\left(|F_n|: \left|\frac{dG}{dv_{max\to c}}\right|\right)$ в *PA*:

a) тепловые химические взаимодействия *(F_1)*, собираются по капитализации *E* внутри планетных, поверхностных, надземных: атмосферных, гидросферных и т.д. процессов;

b) световые химические взаимодействия. Активность определяется капитализацией протоков частично отраженных от Земли частиц-волн, состоянием поверхностного слоя биострома, экологией надземных и водных сфер *(F_2)* и т.п.;

c) природное радиационное излучение. Внутри и межатомные виды взаимодействий с традиционным периодом полураспада вещества *(F_3)*.

d) Естественная структура для распространения фазовых усилий фактор-параметров в «*cons графе*» (G_t^0) - проектной полевой электромагнитной протоке (пути) Земли с фазовыми разделами.

Расширение или сужение области локализации усилий активирует полевую *энергетическую* коммуникацию Земли со стабильно-традиционной конфигурацией G_t^0 по предельному состоянию C_{ch}^{-}:

- биостромный естественный полимер, партнер-унисон «Hg_2 - (- Hg- Hg-) - H_2O - Hg $^{2+}$», *кристаллохимическую молекулу Птуни (Pt)* - комплексную (внешнюю и внутреннюю) фазовую систему, тектонически соединенную с ядровым полем Земли по георазломам и водоразделам (океаны, моря, озера, реки и т.д.).
- планетарную систему *(Пласи (Pl))*. Протока-коммуникация развивается в среде *Pt* как внутренняя полюсная иерархия «выхода - входа (+,-)» право-лево стороннего кругооборота химической энергии с сохранением зоны сингулярности *Z (плас зеро)*. Центр тяжести масс Земли смещен по направлению к одному из полюсов с меньшей стрелой сброса ртутьсодержащей кристалохимической молекулы. *Pl* - единая база замок-питания *Пt*.

Т.О. выделены *Птуни и Пласи,* полевая коммуникация поля Земли со стабильно-традиционной конфигурацией, физико-химико-биологические свойства которой оцениваются в показателях климат-контроля *(Кликси)*. Определен индикатор оценки - положение оси вращения Земли *(Ah)* с граничной регулятивностью по модулю времени.

Авторами *Ah* рассматривается как функция:

a) полюсной (северный *(N)*, южный *(S)* полюс) наложенной иерархии (фиксации) право-лево стороннего

фазного графа коммуникации энергии жизни (моменты северный, южный);

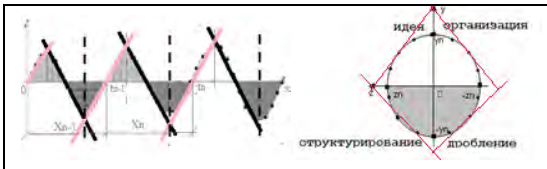
b) модуляции (переменный модуль) вектора угловой скорости в *«Биостроме»* (φ_b). φ_b – проектная имитация наиболее короткого графа *Пласи*, движения ртутьсодержащих, центрировано плавающих масс в теле планеты. Длина волны одного воспроизводственного цикла жизни *(l)* Пласси примерно равного длине оси вращения планеты l_{pl} за вычетом полюсных толщин земной коры *(h).* В Даге *h* рассматривается как наложение перемещенных энергий *Птуни и Пласи* в области полюсов *(hk_N+hk_S):*

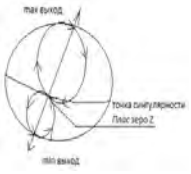
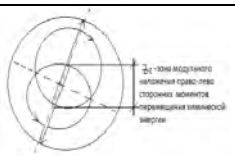
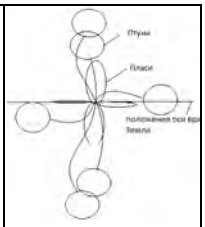
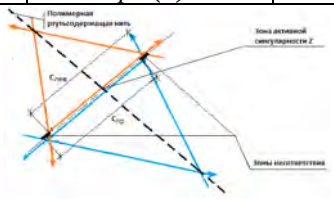
$$\varphi_b = f(t, \lim\max l_{pl} - \lim\min(hk_N + hk_S)) \quad (1)$$

Т.О. Система связанных временем средних событий линейно-радиальной структуры, (временной конденсат (*ВК*)), определяется конфигурацией предельности C_b^+ в состоянии равновесности *«Общности»*.

4. Экоселфи сопряжения модульности в *РА* в модельном ряде Даг «Общность».

Экоселфи векторного сопряжения в шести схемах

<table>
<tr>
<td> 

Расположение РА в модельном ряде Даг «Общность»</td>
<td> 
Принцип право-лево стороннего перемещения Pt по Pl относительно оси вращения Земли</td>
<td> 
Модульное наложение Pl на ось вращения Земли и формирование зоны сингулярности плас зеро (Z)</td>
<td> 
Кристаллохимическая молекула «Биострома»</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="2">
Касательное наложение РА на геоид вращения материнской планеты при визуализации силовых линий Pl влияния Pt.
Pl= f (Pt, C_{ch} ↔ C_b)</td>
<td colspan="2"> 
Рамочный принцип векторной модуляции лево-правостороннего влияния Pt на Pl относительно оси вращения Земли. Формирование «двухниточной» ртутьсодержащей полимерной привязки в космическом пространстве</td>
</tr>
</table>

Свойства вселенной формируют развитие биострома Земли. Локализация энергетики фазного пространства типизируется в полевом взаимодействии материнской планеты и создает цепочки жизни в модуляции C_{ch} ↔ C_b. Процесс статики и динамики общности при воспроизводственном поддержании *n*-мерной матрицы повторяемости (полимеризации, населенности) живой материи структурирует коммуникацию «вселенная – биостром – климат-система». Проектная оценка свойств и связей состава событий формирует способы обращения энергии критического фазного пространства ландшафта Земли.

Литература

1. Бондаренко В.М. Новый методологический подход к формированию стратегии развития России//научный доклад./ Москва. Институт экономики. 2008.

2. Гумбольдт А. География растений под редакцией с вводной статьей проф. Е.В. Вульфа. - ОГИЗ - Сельхозгиз Москва – Ленинград, 1936.

3. Сальников В.П., В.Л. Обухов и др. Философия и методология познания. Учебник для магистрантов и аспирантов. СПб: Фонд поддержки науки и образования в области правоохранительной деятельности «Университет», 2003.

М.С. Малашина, Е.И. Ергина
ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского»
Симферополь, Россия
masha_malashina@bk.ru ergina65@mail.ru

ИСТОРИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ ГЕРАКЛЕЙСКОГО ПОЛУОСТРОВА

M.S. Malashina, E.I. Ergina
V.I. Vernadsky Crimean Federal University
Simferopol, Russia

HISTORICAL-GEOGRAPHICAL ANALYSIS OF THE MODERN LANDSCAPE OF THE HERAKLEAN PENINSULA

The climate is characteristic of a particular location and climate has a major impact on the nature of human activity. It has an impact on the possibility of cultivation of agricultural crops, resettlement of people, development of agriculture, industry, energy and transport, living conditions and health of the population.

Historical-geographical analysis of the territory allows to identify the relationship between natural conditions and the process of economic development of the territory, historical landscapes, historical and geographical periodization.

By the end of the IV century BC, the territory of Herakleya of the Peninsula were assimilated Hellenic settlers and became an agricultural territory of the Chora of the city of Chersonesos.

In the Chersonesus state was created unprecedented in its scale specialized agricultural area of viticulture, which became the basis of welfare policy. To achieve this result it was necessary to consider various conditions to ensure the most intensive development of agriculture.

In addition to the basic climate variables, determining comfortable conditions for growing the selected crops, are also considered and the peculiarities of the region, the wind regime. When comparing meteorological data, wind roses, and orientation of agricultural plots and the plantation walls in the sides of light revealed a certain dependence of the agricultural system, which was located so that the maximum took into account the operating mode of the winds.

Историко-географический анализ территории позволяет выявить взаимосвязь природных условий и процесса хозяйственного освоения территории, исторические типы ландшафтов, историко-географическую периодизацию.

Археологическими исследованиями установлено, что задолго до основания Херсонеса территория Гераклейского полуострова уже была освоена греками. В районе центральной улицы был открыт культурный слой второй половины VI—V в. до н. э. К концу IV в. до н.э. эта территория была освоена эллинскими поселенцами и стала ближней аграрной территорией – хорой города Херсонеса. Около 10 кв. км площади полуострова колонисты размежевали на земельные наделы. С этого времени начинается рост городской территории в западном направлении, и к III в. до н. э. Херсонес достигает максимальных размеров [5].

Кроме археологических раскопок на деятельность человека во времена античности и занимаемые им площади также указывают космоснимки, на которых отчетливо видны фундаменты древних построек и места их распространения. На сельскохозяйственную специализацию территории указывают и анализы древних почв в границах земельных наделов хоры полуострова. Отмечено, что в почвенном покрове даже спустя 2500 лет в залежном режиме сохраняются следы агрогенного воздействия, которые отражаются в морфологических особенностях профиля, а также в физико-химических, химических составах почв [6].

На территории Херсонесского государства была создана невиданная по своим масштабам специализированная аграрная зона виноградарства, ставшая основой благосостояния полиса. Для достижения подобного результата необходимо было учитывать различные условия для обеспечения максимально интенсивного развития земледелия.

Климат как характерный для определенной местности режим погоды оказывает основное влияние на характер деятельности человека. Он оказывает воздействие на возможность возделывания сельскохозяйственных культур, расселение людей, развитие сельского хозяйства, промышленности, энергетики и транспорта, условия жизни и здоровье населения [1].

Помимо основных климатических показателей, определяющих комфортные условия для произрастания выбранных культур, так же учитываются и микроклиматические особенности региона, в том числе ветровой режим. При сопоставлении метеорологических данных, розы ветров, и ориентации сельскохозяйственных наделов и плантажных стен на Гераклейском полуострове относительно сторон света выявляется определенная зависимость аграрной системы, которая располагалась так, что максимально учитывался режим действующих ветров [4].

Кроме того первопоселенцами учитывался и тот факт, что при общей облачности и дождях над Крымом на территории современного Севастополя стоит ясная и тихая погода, что являлось крайне благоприятным фактором для поселения и ведения хозяйства.

Согласно современным метеорологическим показателям метеостанции в Севастополе продолжительность солнечного сияния составляет 2350 часов/год, суммарная солнечная радиация – 5100 МДж/м²/год, среднее количество

осадков в год 400 – 450 мм [2]. Кроме того необходимо отметить, что территория севастопольского региона характеризуется незначительной скоростью ветров, при господствующем северо-восточном направлении (рис. 1).

Материалы современных метеорологических исследований в данной области сопоставимы с археологическими источниками, что определяет и аналогичные направления земледелия, а также позволяет проводить реконструкции процессов создания античных аграрных систем в других регионах [1].

В настоящее время, и в частности за последние десятилетия, сельская территория древнего Херсонеса подверглась значительной антропогенной трансформации: строительство жилья, расширение зон отдыха, военной подготовки и др.

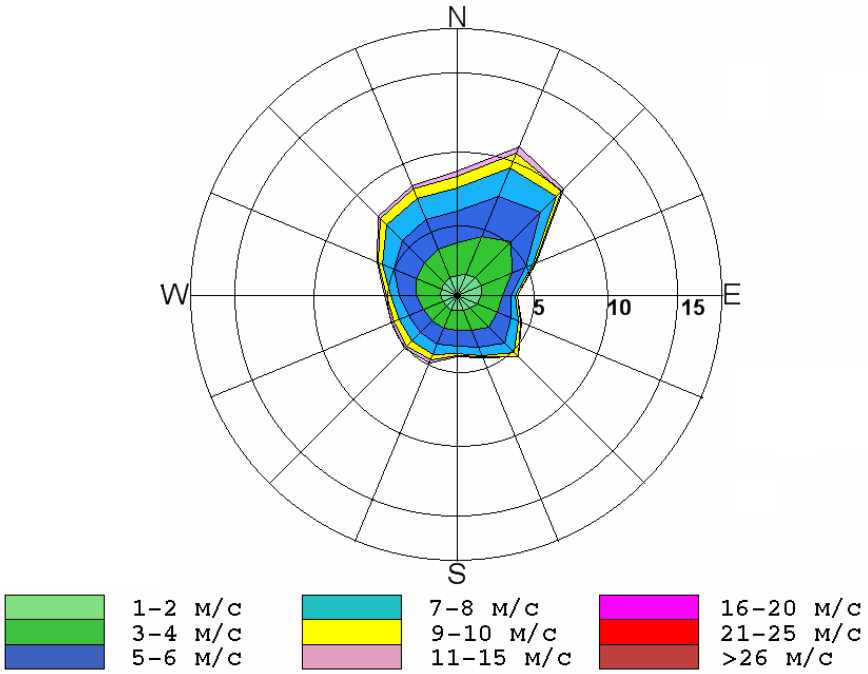


Рис. 1. Средняя многолетняя роза ветров [3].

Современная структура ландшафтов Гераклейского полуострова представлена большим разнообразием, чем в античные времена, но в ней по-прежнему преобладают земли занятые под сельское хозяйство и садовые товарищества (34,2%) и жилые постройки (23,4%) (рис. 2).

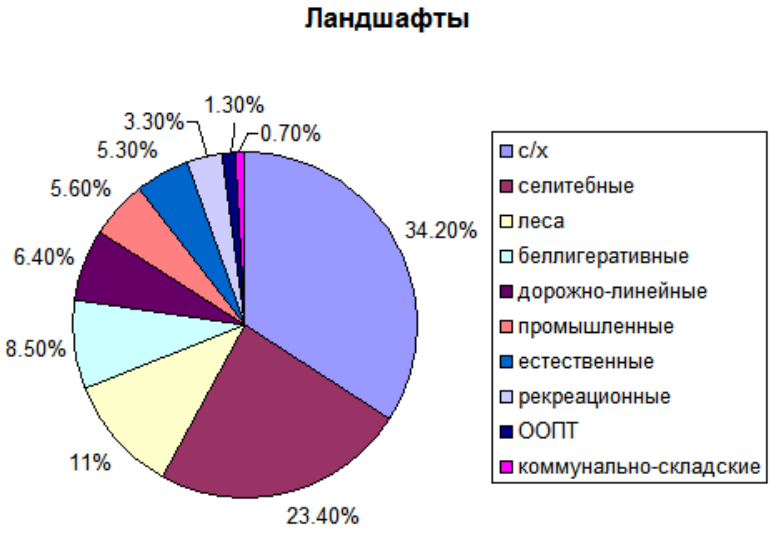


Рис.2. Современные ландшафты Гераклейского полуострова.

Кроме того, в структуре современных ландшафтов представлены: беллигеративные, дорожно-линейные, естественные, промышленные, ООПТ, рекреационные, лесные, коммунально-складские. Коэффициент антропогенной преобразованности, рассчитанный по методике П.Г. Шищенко, составил 8,83, что соответствует классу трансформированных ландшафтов.

Таким образом, длительное историческое освоение территории Гераклейского полуострова отражается и в особенностях современного использования территории.

Литература

1. Вампилова Л.Б. Теория регионального историко-географического анализа [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/n/teoriya-regionalnogo-istoriko-geograficheskogo-analiza
2. Ведь И.П. Климатический атлас Крыма. Симферополь: Таврия-Плюс, 2000. 92 с.
3. Ефимов В.В., Робусов Р.С., Шокуров М.В., Барабанов В.С. Атлас ветрового энергопотенциала Крымского региона. Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2009. 46 с.
4. Золотарев М.И. Классическая археология и метеорология // Международные отношения в бассейне Черного моря в древности и средние века. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://annals.xlegio.ru/life/mobcm10/mobchm10.htm
5. Зубарь В.М. Херсонес Таврический. Основные этапы исторического развития в античную эпоху [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://svastour.ru/articles/puteshestviya/rossiya/krym/istoriya-khersonesa-tavricheskogo.html
6. Lisetskii F.N., Stolba V.F., Ergina E.I., Rodionova M.E., Terekhin E.A. Post-agrogenic evolution of soils in ancient Greek land use areas in the Herakleian Peninsula, southwestern Crimea // The Holocene. 2013. № 23(4). pp. 504-514

А.Н. Махинов, А.Ф. Махинова
ФГБУН Институт водных и экологических проблем ДВО РАН
Хабаровск, Россия
ivep@ivep.as.khb.ru

ЭВОЛЮЦИЯ ПОЙМЕНЫХ ЛАНДШАФТОВ В НИЖНЕМ ТЕЧЕНИИ РЕКИ АМУР

The paper considers the landscape features of the floodplain islands in the lower reaches of the Amur River. The floodplain of the Amur River in the lower reaches covers an area of about 7,500 square kilometers. The Amur River as a whole is characterized by a high dynamic of channel re-formations. This manifests itself in intensive erosion of the banks and bottom, the emergence of extensive sandbaths and floodplain islands. An essential role of the dynamics of channel processes in the development of the floodplain was revealed. Data are given that attest to the effect of directional accumulation and modern erosion-accumulative processes in the Amur valley on the evolution of the elementary landscapes of the floodplain.

Пойма реки Амур в нижнем течении занимает площадь около 7 500 кв. км. Она состоит из чередующихся широких (до 30 км) и узких (не более 10 км) крупных фрагментов протяженностью вдоль реки 40-50 км. Самые молодые пойменные образования в нижнем течении реки на Среднеамурской низменности представлены небольшими пойменными островами или краевыми частями более древних сложно построенных пойменных массивов. Они состоят либо из серий причлененных друг к другу грив либо обширных гряд с плоской поверхностью. Наиболее высокими мезоформами в их пределах являются прирусловые валы, активно формирующиеся во время затопления поймы. Высота валов над поверхностью основной поймы обычно составляет 2-3 м.

Река Амур в целом характеризуется высокой динамичностью русловых переформирований. Это проявляется в интенсивном размыве берегов, появлении новых и расширении ранее действовавших рукавов, смещении плесов и перекатов, возникновении обширных кос и островов [1]. По мере размыва берегов валы смещаются вглубь поймы и часто мелкозернистые песчаные отложения их налегают на суглинистую толщу пойменной фации. Толщина слоя наилка за один средний по размерам паводок в прирусловой части поймы составляет от 1 до 3 см, уменьшаясь к центру пойменного массива до 0.05-0,10 см. Исключительно большую роль в интенсивном пойменном осадконакоплении играет густая и высокая травянистая растительность.

Пойма Амура имеет одну очень важную особенность, отличающую ее от пойм многих других рек страны и мира. Она заключается в том, что высота поймы не может превысить некоторого предельного уровня, обусловленного скоростью аккумуляции в долине [2]. И чем интенсивнее аккумуляция в русле, тем ниже поверхность поймы относительно характерных уровней воды в реке. Такое соотношение связано с установлением динамического равновесия между опусканием территории и компенсацией его накапливающимися наносами. Поэтому высота поймы Амура над урезом воды за исторически продолжительный отрезок времени практически не меняется. В Среднеамурской низменности она не располагается выше 2 м, а в низовьях реки - не превышает 1 м над среднемноголетним уровнем в период открытого русла.

Низкая высота поймы является причиной частого и продолжительного затопления ее поверхности. Обычно это происходит в августе-сентябре после прохождения над бассейном Амура обширных циклонов и тайфунов.

Поскольку пойма имеет единый уровень, то ее затопление происходит практически сразу на обширной площади. Слой воды над ней обычно равен 3-4 м, однако скорость течения незначительна вследствие густого покрова пойменных трав. Продолжительность наводнений в пойме составляет 20-30 дней, достигая в отдельные годы 70 дней.

Рельеф поймы довольно однообразен и представлен сочетанием отдельных мезоформ. Обширные плоские или пологосклонные гряды чередуются с плавными понижениями и протяженными ложбинами, в которых имеются цепочки старичных озер или широкие заливы, соединенные с Амуром. Вдоль берегов протягиваются прирусловые валы, густо заросшие кустарниками - ивой, боярышником, свидиной. Для отложений характерна значительная толщина пойменной фации, представленной суглинистыми осадками. Чем моложе пойма, тем выше располагается подошва пойменных отложений.

Но есть в пойме Амура формы рельефа, происхождения которых связано не с действием водного потока, а с эоловыми процессами. Они имеют вид дюнообразных холмов, причлененных друг к другу так, что образуют гряды протяженностью в несколько километров. Один склон таких гряд пологий, а противоположный - крутой, имеющий угол естественного откоса песка - $30\text{-}35^0$. Сложены эти формы тонко- и мелкозернистым песком с незначительным количеством глинистого материала.

Морфологические особенности дюн и состав их отложений указывают на эоловое происхождение подобных гряд, сформированных на древних прирусловых валах. Очень часто гряды протягиваются вдоль старичных озер - бывших рукавов реки. В Приамурье эти протяженные гряды называются релками. Высота релок обычно составляет 3-5 м над поверхностью поймы. В редких случаях она превышает 10 м. Нередко релки образуют очень сложные формы рельефа в виде концентрически или веерообразно расположенных гряд. Иногда наблюдаются хаотические скопления высоких дюн на относительно небольшой площади, резко возвышающихся над окружающей местностью.

Возраст релок различен. Самые молодые из них продолжают формироваться в настоящее время. Известны случаи, когда движущиеся пески на вершинах прирусловых валов засыпают стволы деревьев на высоту 5-6 м. Более древние валы покрыты древесно-кустарничковыми зарослями. На релках в окрестностях г. Хабаровска, с. Троицкого и других мест обнаружены следы захоронений YIII-XII веков. Следовательно, возраст некоторых релок превышает тысячу лет.

Анализ морфологических особенностей разновозрастных релок позволил обнаружить следующую закономерность. Чем древнее релки, тем они ниже и менее резко выражены, в рельефе. Самые древние из них перекрыты слоем пойменного суглинка и время от времени поверхность их затапливается при высоких паводках. Склоны таких релок пологие, а растительность представлена злаково-разнотравными ассоциациями с примесью мелких кустарничков. Границы почвенных ареалов имеют четкую связь с формами мезорельефа [4].

В естественной эволюции релок выделяется две различные по продолжительности фазы. Первая фаза связана с ростом релок в высоту. Весной и осенью в русле обнажаются обширные песчаные косы. В эти периоды в Приамурье характерны сильные ветры, поднимающие воздух огромное количество песка, оседающего на поверхности поймы. Так, например, за три ветреных дня в мае 1985 г. вдоль берега Амура на одном из его островов был насыпан протяженный вал высотой 40 см.

Обычно через несколько десятилетий вал уже возвышается на 4-6 м над поверхностью поймы. Он не затапливается даже в крупные наводнения. Здесь поселяется разнообразная растительность. Не редкость встретить бархат амурский, элеутерококк колючий, барбарис, виноград, лимонник. Но лишь основные породы - дуб, липа, ясень - образуют парковые леса, протягивающиеся лентами среди однообразной вейниковой поймы.

При причленении кос и превращении их в молодые фрагменты поймы релки оказываются в глубине пойменных массивов. Таким образом, они располагаются вдали от берега и до них не достигают воздушно-песчаные потоки. С этого времени начинается вторая фаза в развитии релок. Поскольку поверхность поймы вокруг релок повышается со средней скоростью около 1 мм в год, то релки как бы “тонут” в отложениях пойменной фации, погружаясь под суглинистые осадки вначале на склонах, а затем и на вершине. Весь этот ряд преобразований релок подчеркивается постепенной сменой растительности. Вначале исчезают типично таежные растения. Дольше других держится дуб, бархат и осина. На еще более низких релках и соответственно чаще затапливаемых уже преобладают яблоня сибирская, маакия и шиповник. Конечная стадия - едва заметные повышения на пойме с вейниковыми лугами, почти не отличимыми от таковых на соседних участках.

Вейниковые луга занимают наибольшую площадь на пойменных островах Амура. Этот злак с мощной корневой системой достигает в высоту 2 м. Вейниковые ассоциации в пойме реки весьма устойчивы, так как располагаются на поверхности, соответствующей по высоте динамически равновесному уровню поймы.

Еще дна особенность амурской поймы состоит в том, что она представлена разнообразными по размерам и форме островами. Наиболее крупные из них достигают в длину нескольких десятков километров при ширине до 15 км. Вокруг них обычно группируются десятки небольших, очень динамичных островов. Они растут в ширину и длину и в конце концов соединяются с другими островами. Маленькие острова обычно с большой скоростью смещаются вниз по течению и со временем исчезают, полностью разрушаясь водным потоком. Иногда они становятся ядрами будущих крупных пойменных островов, разделяющих единое русло Амура на два крупных рукава.

Молодые острова растут не только в размерах, но и в вертикальном направлении. Они особенно быстро увеличивают высоту на первых стадиях развития и за один паводок в результате пойменного осадконакопления их поверхность становится выше на 10-15 см. Чем ближе к предельному уровню, тем медленнее происходит рост в высоту таких островов. Они сравниваются по высоте с другими островами через 400-500 лет [3].

Таким образом, приведенные данные свидетельствуют о значительном влиянии направленной аккумуляции и современных эрозионно-аккумулятивных процессов в долине Амура на эволюцию элементарных ландшафтов поймы.

Работа выполнена при поддержке проектов ДВО РАН № 18-5-019 (0294-2018-0001) и №18-5-083 (0294-2018-0002).

Литература

1. Знаменская Н.С. Исследование русловых процессов в условиях естественной изменчивости стока. // Водные ресурсы, 1981, № 1. с. 89-101.
2. Махинов А.Н. Современное рельефообразование в условиях устойчивой аккумуляции наносов. Владивосток: Дальнаука. 2006. 232 с.
3. Махинов А.Н., Поздняков А.В., Ушаков А.В. Механизм формирования подвижных островов в руслах рек (на примере Амура) // География и природные ресурсы, 1986, № 4. С. 25-30.
4. Махинова А.Ф. Почвенный покров Нижнего Приамурья. Владивосток: Изд-во ДВО АН СССР, 1989. 144с.

О.Н. Резчикова, Н.Л. Лукьянова, Ю.Н. Спасовский
ФГБУ «Кавказский государственный природный биосферный заповедник им. Х.Г. Шапошникова»
г. Майкоп, Россия
olyatis@yandex.ru, lukyanova-n@rambler.ru, b.bonasus@mail.ru

КАРТИРОВАНИЕ И НАТУРНОЕ ИЗУЧЕНИЕ СОСТОЯНИЯ ВЕРХНЕЙ ГРАНИЦЫ ЛЕСА ЛАГОНАКСКОГО НАГОРЬЯ КАВКАЗСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

O.N. Rezchikova, N.L. Lukyanova, Yu.N. Spasovskiy
FGBU «Caucasian State Nature Biosphere Reserve
named after. H.G. Shaposhnikov»
Maikop, Russia
olyatis@yandex.ru, lukyanova-n@rambler.ru, b.bonasus@mail.ru **MAPPING AND NATURAL STUDY OF THE STATE OF THE UPPER BORDER OF THE FOREST OF THE LAGONAKIAN NAGORIA OF THE CAUCASIAN RESERVE**

The results of the first stage of the study of the current state of the upper boundary of the forest of the Lagonak Upland of the Caucasian State Reserve, obtained on the basis of analysis of literature sources, mapping of the upper boundary of the forest by means of GIS and field survey by trial plots and route descriptions are presented. The carried out activities allowed the beginning of the definition of groups of forest types and the process of restoring the ecotone of the upper boundary by extending the natural renewal beyond the forest communities. The created map-scheme of the terrain, containing images artificially lowered as a result of anthropogenic activity (grazing) of the forest boundary of the highlands and fragments of the natural upper boundary of the forest (island curvoles and forest micro-groups), allows visualizing the state of the boundary and the character of the distribution of forest types along the border. It was revealed that the artificially lowered upper limit of the forest is represented by beech, fir, birch and pine stands on the surveyed territory of the Lagonaki Upland. Mapping of the border also allowed to establish a significant variation in the altitude of the upper boundary of the forest, as well as quantitative indicators of the distance between the natural upper boundary and the existing one.

Studies have shown that the current upper limit of the forest is significantly different from the level at which this boundary would be if the anthropogenic impacts were excluded or minimized. The same applies to the species composition of arboreal and shrubby vegetation. The protected regime of protection created conditions for the restoration of the natural ecotone of the upper boundary of the forest.

Лагонакское нагорье расположено на Западном Кавказе в междуречье Белой и Пшехи, административно – в Майкопском районе Республики Адыгея и Апшеронском районе Краснодарского края. Его площадь составляет 19160 га, большая часть которой относится к Кавказскому заповеднику. Особое внимание натуралистов к нагорью началось с конца 80-х годов XIX века [1, 2, 3, 5, 9]. В процессе изучения растительности плато многие авторы указывали на отсутствие или слабо выраженную искусственно сниженную границу леса. Это отражено в работах А.И. Лескова [7], А.И. Соснина [11], Н.Г. Курановой [6] и др.

В настоящее время растительности высокогорий Западного Кавказа также уделяется внимание. Т.А. Соколова [10] работает над классификацией горных лесов методом Браун-Бланке. В.А. Погорелов и С.Ю. Шевела [8] делают анализ высотного распределения доминантных древесных пород на северном макросклоне ГКХ в пределах заповедника геоинформационными методами. К.В. Кузнецов и др. [4], используя данные дистанционного зондирования Земли, в совокупности с инструментами ГИС установили пространственную локализацию границ лесной зоны нагорья и определили её абсолютную высоту на заданных отрезках. Однако, как ранние, так и последние исследования не дают полной картины современного состояния верхней границы леса Лагонакского нагорья. Вопрос о типах леса формирующих верхний предел лесной растительности остается открытым.

Материал и методика исследований. В ходе исследования состояния верхней границы леса Лагонакского нагорья проводился анализ литературных источников, архивных и фондовых материалов заповедника, осуществлялось картирование верхней границы леса и проводилось натурное обследования местности.

Картирование верхней границы леса Лагонакского нагорья выполнялось при помощи программы *MapInfo Professional* 10.0. В работе были использованы современные аэрофото- и спутниковые снимки изучаемой местности. Обрисовывались контуры искусственно сниженной в результате антропогенной деятельности (выпас скота) и естественной верхней границы леса. Создавались слои с изображением лесотаксационных кварталов и выделов в пределах заповедной территории (преимущественно в южной части нагорья). На основе данных лесоустройства создавались тематические карты, визуализирующие характер распределения типов леса вдоль границы.

Материалы подкреплялись данными натурного обследования, в ходе которого проводилось рекогносцировочное и детальное обследование некоторых участков верхней границы леса. Использовались метод пробных площадей и метод маршрутных описаний, которые позволили определить 9 ключевых участков для дальнейшего ведения исследований. В пределах отдельных участков (№1 и 5) закладывались пробные площади. Всего было заложено 9 постоянных пробных площадей. Кроме обследования древостоя в них, большое внимание уделялось учету естественного возобновления и оценке его успешности.

Проведенные мероприятия позволили начать определение групп типов леса и выявить тенденцию восстановления экотона верхней границы путем распространения естественного возобновления за пределы лесных сообществ.

Результаты и их обсуждение. За верхнюю границу леса были приняты лесные фитоценозы, обычно смыкающиеся, образующие более или менее сплошные массивы. Граница извилиста и на отдельных частях склонов опускается очень низко. Это связано с активной длительной деятельностью человека – отгонным животноводством, в результате чего почти полностью исчезла естественная верхняя граница леса, характерная для Западного Кавказа, представленная березовым, буковым, кленово-буковым криволесьем, зарослями кавказского рододендрона и сосновым редколесьем.

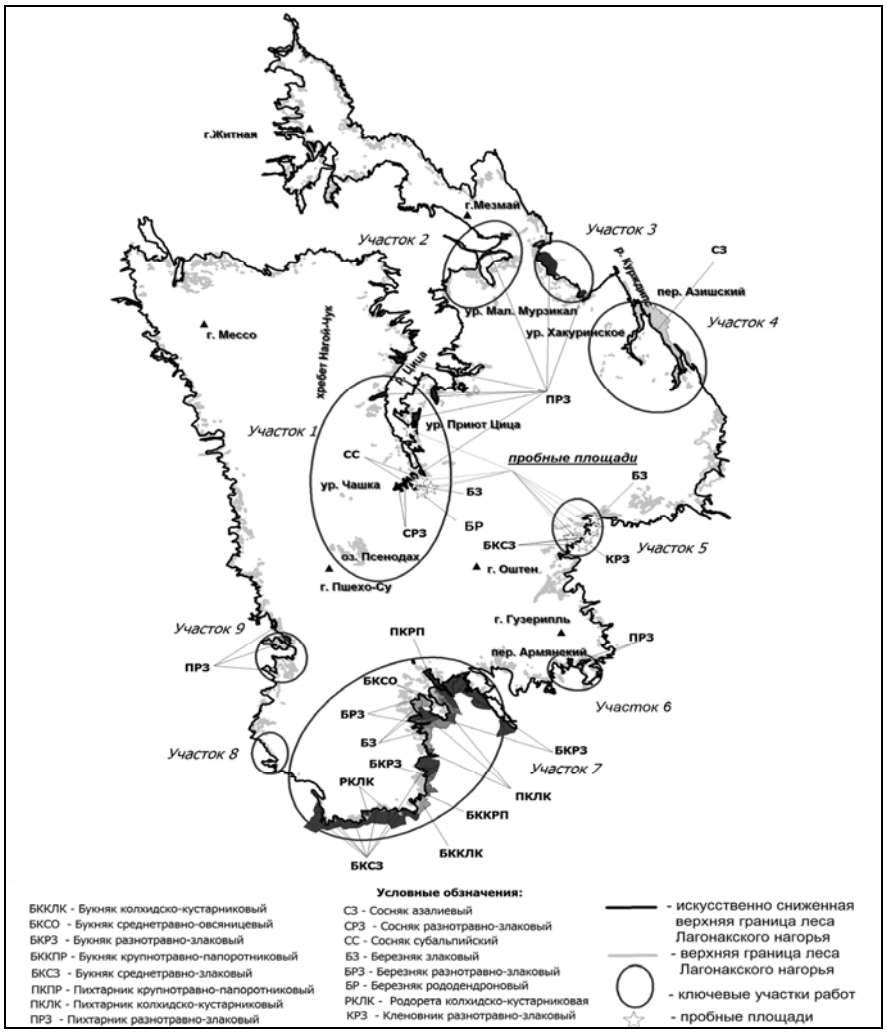


Рис. 1. Схема распределения типов леса вдоль верхней границы Лагонакского нагорья с указанием ключевых участков и пробных площадей.

На рисунке 1 представлены искусственно сниженная граница леса нагорья (сплошная линия), общей протяженностью 315,1 км, и фрагменты естественной верхней границы (отдельные полигоны). К последним отнесены островные криволесья (мелколесья) и лесные микрогруппировки. Линия контакта (условная) между самыми верхними островными фитоценозами (+ микрогруппировки) и примыкающими к ним нелесными, по нашему мнению, является естественной верхней границей леса нагорья. Эта граница не только прерывиста и на отдельных участках территории не выражена, но и в большинстве случаев полностью отсутствует.

На схеме изображено расположение выделенных участков работ, в которых выполнены или планируются работы по изучению фитоценозов верхней границы леса. Кроме того, схема позволяет визуализировать характер распределения типов леса вдоль границы. Так, установлено, что на территории Лагонакского нагорья искусственно сниженная верхняя граница леса представлена буковыми, пихтовыми, березовыми и сосновыми древостоями. Выше верхней границы леса, обычно по северным склонам, распространены заросли из кавказского рододендрона. Он также встречается в ярусе подлеска в березняках разнотравно-злаковых.

Картирование границы позволило установить значительную вариативность высотного положения верхней границы леса, объяснение которой следует искать в области влияния рельефа и антропогенной деятельности на формирование лесных экосистем. Кроме того, получены количественные показатели расстояния между природной верхней границей и существующей. Установлено, что в целом природная верхняя граница находится на расстоянии 200-300 м. выше существующей. В отдельных районах расстояние достигает больших значений, доходя до 1137 м. Изредка, кластерные участки леса отстоят от основного массива на 2-3 км (в верховьях р. Цица и возле оз. Псенодах на уч. № 1, рис. 1).

Позиция актуальной верхней границы леса по отношению к потенциальной, состояние лесов на их верхнем пределе отражают общую экологическую ситуацию на Лагонакском нагорье. Высокогорные экосистемы отличаются малой стабильностью и, лесные сообщества на их верхнем пределе легко уязвимы. Интенсивное выгонное животноводство в высокогорной части нагорья привело к нежелательным и даже катастрофическим последствиям: упрощению структуры и снижению продуктивности растительных сообществ, вымиранию ценных видов растений, деградации, а местами полному исчезновению криволесий верхней границы леса. С 1990 г., после включения нагорья в состав заповедника, на его территории выпас сельскохозяйственных животных лимитирован. За эти годы состояние растительности заметно улучшилось. Исследования показали, что современная верхняя граница леса значительно отличается от того уровня, на котором этот рубеж находился бы, если бы были исключены или сведены к минимуму антропогенные воздействия. Это относится и к видовому составу древесно-кустарниковой растительности. Заповедный режим охраны создал условия для восстановления природного экотона верхней границы леса. Это выражается в первую очередь в распространении естественного возобновления за пределы искусственно сниженной границы и формировании лесных опушек из криволесий. Несмотря на полученные данные, несомненно, требуется определение и уточнение границ экотонов верхнего предела. По-прежнему, малоизученным направлением остается проблема типов леса. Проведенное фрагментарное лесотипологическое обследование фитоценозов не позволяет полностью классифицировать типы верхней искусственно сниженной границы леса Лагонакского нагорья. Начатые исследования в дальнейшем будут продолжены.

Выводы.

1. При помощи средств ГИС и натурного обследования определены две верхние границы леса: первая – современная искусственно сниженная в большинстве случаев проходит на высоте 1500-1900 м (больше 80% от всей протяженности); вторая - естественная, представленная фрагментами островного криволесья и лесными микрогруппировками, в целом, находится на расстояние 200-300 м. выше современной.
2. Растительность Лагонакского нагорья значительно изменена хозяйственной деятельностью человека, результатом которой служит отсутствие полосы верхней границы леса, образованной субальпийскими криволесьями, редколесьями и зарослями рододендрона кавказского. Разорванную верхнюю границу на разных участках образуют как высокоствольные пихтарники, букняки и сосняки, так и саблевидные букняки и субальпийское лиственное криволесье.
3. Искусственно сниженная верхняя граница леса в основном представлена: среднетравно-злаковыми, среднетравно-овсяницевыми, разнотравно-злаковыми и колхидско-кустарниковыми букняками; колхидско-кустарниковыми и разнотравно-злаковыми пихтарниками; разнотравно-злаковыми березняками и сосняками азалиевых и разнотравно-злаковых типов.
4. Хозяйственное освоение нагорья с использованием растительных ресурсов, рекреацией и туризмом должно сочетаться с бережным сохранением растительного мира. Необходимы организация и ведение мониторинга верхних границ леса на постоянных пробных площадях.

Литература

1. Динник Н.Я. Кубанская область в верховьях рек Уруштена и Белой // Зап. Кавказского отд. Русского географ. общ. 1898. Т. 19. С. 1–81.
2. Динник Н.Я. Оштен и окружающая его часть Кубанской области // Зап. Кавказского отд. Русского географ. общ. 1898. Т. 19. С. 358–421.
3. Голгофская К.Ю. Типы буковых и пихтовых лесов бассейна р. Белой и их классификация / Тр. КГПЗ.

Вып.9. М.: Лесная пром-сть, 1967. С. 157–287.

4. Кузнецов К.В., Погорелов А.В., Лукьянова Н.Л. О верхней границе лесной зоны на Лагонакском нагорье (Западный Кавказ) // Materiály IX mezinárodni vědecko – praktická konference «Aktualni vymozenosti vedy - 2013». Díl 16. Zemědělstvi. Zvěrolékartví: Praha. Publishing House «Education and Science» s.r.o. P.73–73.

5. Кузнецов Н.И. Геоботаническое исследование северного склона Кавказа // Известия Русского Географ. общ. 1890. Т. 26. 414 с.

6. Куранова Н.Г. Флора Лагонакского нагорья: Автореф. дис. … канд. геогр. наук. М.: МПГУ, 2000. 16 с.

7. Лесков А.И. Верхний предел лесов в горах Западного Кавказа // Ботан. ж. СССР. СПб.: Наука, 1932. № 2. С. 227–259.

8. Погорелов А.В., Шевела С.Ю. Высота местности как фактор структуры лесной растительности / Физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов. Астрахань, АГУ, 2013. С.190–200.

9. Семагина Р.Н. Флора Кавказского заповедника. Минводы: «Изд-во КЗ», 1999. С. 24–227.

10. Соколова Т.А. Синтаксономия растительности высокогорных лесов Северо-Западного Кавказа // Вестник ВГУ, 2013. №1. С. 166–175.

11. Соснин Л.И. Типы леса Кавказского государственного заповедника. // Тр. КГЗ. М. 1939. Вып. 2. С. 5–82.

Г.П. Скрыльник
ФАНО России Тихоокеанский институт географии ДВО РАН
Владивосток, Россия
skrylnik@tig.dvo.ru

ПРОСТРАНСТВО-ВРЕМЯ В РАЗВИТИИ ГЕОСИСТЕМ И ПРИРОДНЫЕ РИСКИ НА ЮГЕ РОССИЙСКОГО ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

G. P. Skrylnik
FANO Russia Pacific Geographical Institute of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences
Vladivostok, Russia
skrylnik@tig.dvo.ru

SPACE–TIME IN DEVELOPMENT OF GEOSYSTEMS AND NATURAL RISKS IN THE SOUTH OF THE RUSSIAN FAR EAST

Various forms of reflexion of space and time in development of geosystems are shown. The space and time are inseparable from each other [12], *"are indissoluble"* [21]. *In comparison with other characteristics, they are the major attributes of the systems (the natural, technogenic, and social ones) under typical and abnormal states. It is traced in the course of comprehensive studies of separate existential aspects. In this case it is used the standard content of concepts: "space - extent, unity of intermittence and a continuity"* [12, p *1071*]. *The following treatment of concepts"geographical space (hydroelectric power station)"* [2, *p. 56*], *is accepted as non-uniform. It is accepted that geosystems (GS) – the object of geography, are always attached to space and exist only in time. It is shown that the south of the Russian Far East is in the area of high hydro thermal dynamic intensity that is expressed in complex and contradictory variety and in interlacing of natural boundaries. In this case the last ones allow us to define the most important zones:1) of the northern and western continental influences; 2) of the southern and eastern oceanic influences. Maintenance of sustainable development of the territory is based on the account of typical and abnormal natural processes and phenomena. Their contribution to the organization and development of geosystems (especially transitory zones "continent – ocean") is often dominating. Exogenous crisis conditions and accidents, to a certain extent, are predicted that allows us to introduce certain corrective amendments in practice of nature use taking into account sustainable development of the territory.*

Введение. Геосистемы – объект географии, всегда привязаны к пространству и существуют только во времени. Пространство – многомерное [2, 13], а время – неравномерное [8], носитель географической формы движения материи [3]. Пространство и время неотделимы друг от друга [12], «неразрывны» [21] и, в сравнении с другими характеристиками – важнейшие атрибуты систем (природных, техногенных, социальных) – в обстановках и типичного, и аномального (рис. 1).

Цели и задачи. На основе опубликованных материалов и тематических авторских разработок необходимо рассмотреть особенности отражения пространственных черт и свойств времени в развитии геосистем. Среди **задач** особое внимание уделить исследованию природных рисков – соответствующих уровней устойчивости геосистем и устойчивого их развития в типичных и аномальных пространственно-временных обстановках.

Некоторые общие термины и понятия. ***Время*** (в общем) – последовательная смена явлений и состояний объектов [12, с. 252].

Категории (свойства) времени порождает сама материя в различных

взаимодействиях. Времена следующие: 1) а*бсолютное* – в отношении развития рельефа как геологическое [18]; 2) *относительное* – последовательность событий (в отношении развития рельефа стадий) [17]; 3) х*арактерное* – продолжительность функционирования объектов, от их зарождения до полного разрушения.

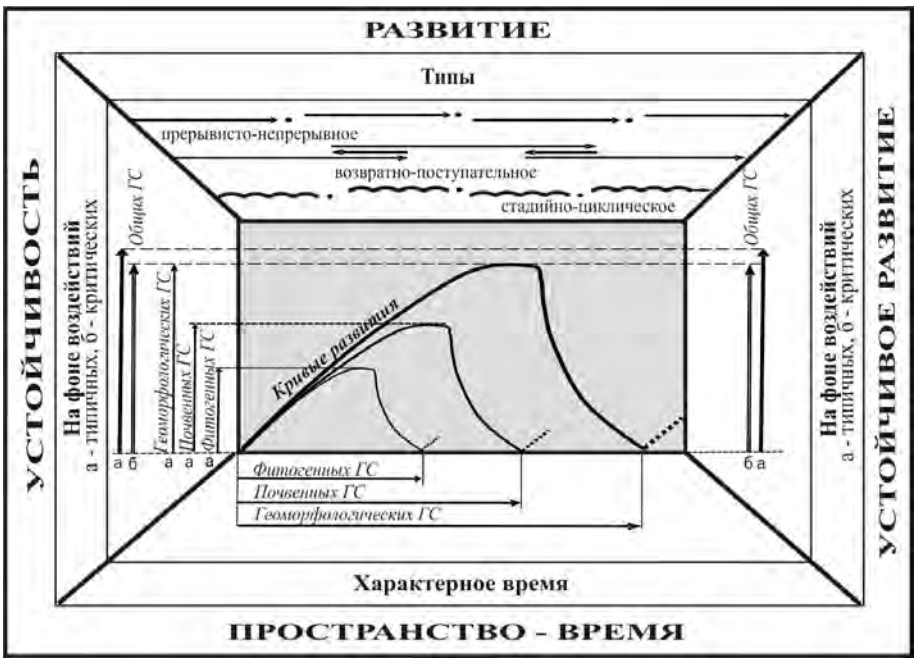


Рис. 1. Принципиальная схема динамических соотношений пространства- времени и типов развития, устойчивости (составил Г.П. Скрыльник).

«***Геосистемы***» принимаются в понимании близком к определению В.Б.Сочавы [4] и с учетом взглядов Д. Харвея [19]. Наиболее полно особенности организации геосистем вскрываются при совмещении их характеристик в системе координат солнечного и лунного (возможно, и галактического) времени.

Устойчивость геосистем – способность объектов "жестко"

выдерживать одни воздействия, а после других – пластично возвращаться в близкое к исходному состояние, без потери основных свойств своей организации [4].

Методы и материалы. В работе использованы данные многолетних исследований автора на Дальнем Востоке, доступные литературные источники, некоторые устные сообщения из выступлений на конференциях географов и интернет-документы. Применены методы – геофизические, геоинформационные, сравнительно-географические.

Результаты и обсуждение. Геосистемы, как основные составляющие географической оболочки, лежат в масштабах географического пространства [2] и их развитие протекает в рамках географического времени [3, 8].

Геосистемы, на фоне длительного эволюционного развития комплексной географической оболочки, являются результатом не только сложного, но и одновременно сквозного [9] комплексирования живого и косного, т.е. представляют собой организационно упорядоченные и динамически подвижно-равновесные сочетания закономерно взаимодействующих и взаимопроникающих косных и биогенных систем.

Развитие геосистем Дальнего Востока протекает под громадным, но противоречивым по своему характеру двойным влиянием континента и океана. Такое влияние, проявляющееся прямо или опосредованно. В наибольшей мере оно осуществляется через атмосферу, т.е. через своеобразные дальневосточные климаты.

Геосистемы отличаются контрастной пространственной (и по горизонтали, и по вертикали) и временной упорядоченностью, причинно согласующейся с основными (каркасными) уровнями их организации – локальными или топологическими, региональными, континентальными и глобальными (рис. 2). В рамках этих уровней специфика взаимодействия факторов и процессов наиболее ярко проявляется в масштабной иерархии соответствующей им “размерности рельефа (мега-; мега - и макро-; макро- и мезо-; мезо- и микроформ). Это отражается также и в проявлении соответствующих пространственно-временных показателей устойчивости общих и компонентных ГС: а) относительно повышенных в центре, и пониженных – по их периферии; б) в целом – возрастающих в направлении от иерархически низких природных образований – к высоким [16].

Пространственно-временные аспекты, отмечающиеся в развитии геосистем, рассматриваются ниже, как примеры, в рамках решения ряда актуальных проблем климатической и экологической геоморфологии:

А. Колебания подвижной границы между областями континентальности и океаничности на юге российского Дальнего Востока вызывают в регионе направленные изменения их площадей. Одновременно происходят миграции и поочередные наложения связанных с ними ареалов континентальных и океанических аномальных явлений и процессов. Максимальные морфогенетические эффекты сопоставимых континентальных аномальных явлений и

аномальных процессов отмечаются в океанических обстановках, а океанических – в континентальных условиях, фиксируемых по максимальному разнообразию в окраинно-материковой зоне их взаимопроникновения.

Максимально богатый спектр аномальных явлений и аномальных процессов отмечается в окраинно-материковой зоне и порождается здесь равным вкладом континентальности и океаничности. При этом общая интенсивность соответствующих образований средняя, но за счет их многообразия суммарный морфогенетический эффект максимален.

Гео-системы и подсистемы	Геоморфо-системы и подсистемы	Ведущие факторы, процессы и условия	Уровни организации	Типы организации	Время, *годы* (возраст // периоды, циклы, ритмы)	Процессы (по «вкладу»)	«Эффекты» само-организации	Тренды устойчивости ГС	
								по уровням	общая «Стрела времени»
КФГО	ГЕОМОРФО-СФЕРА	Космо – и эндо – генные	Глобальный	Био-геофи-зический	4,5-5·10^9	Типичные и критические, с участием кризисных и, отчасти, катастрофических	Возникновение и развитие биосферы;природно-климатических поясов		
МАТЕРИКИ И ОКЕАНЫ	МОРФО-ТЕКТУРЫ (планетарные, формы)	Эндо –и космоген-ные (с заметным участием антропоге нных)	Континен-тально-океанический	Зональный	Более 4,0 10^9 Менее 10^9	Типичные и критические, с участием кризисных	Континенталь ные и океани-ческие типы зональности, атмосферной циркуляции, океанических течений.		
ПРОВИНЦИИ (СЕКТОРА)	МОРФО-СТРУКТУРЫ и МОРФО-СКУЛЬПТУРЫ (мега –имакро формы)	Эндо –, экзо – и антропо-генные	Региональный	Бассейновый	10^9 50-100^6	Типичные с участием критических	Системы эро-зии;кольце-вые структу-ры;варианты асимметрии склонов и др		
РАЙОНЫ (ЛАНДШАФТЫ, ФАЦИИ)	МОРФО-СКУЛЬПТУРЫ (мезо-, микро-и наноформы)	Экзо-и антропо-генные	Локальный	Топологиче-ский: фито; почвы рельеф	до 10^3 до 100^4 до10^6	Типичные	Меандриро-вание рек;по лигональные формы		

Рис. 2. Общая принципиальная схема организации геосистем Земли (составил Г.П. Скрыльник).

В соотношении величин континентальности и океаничности, по нашим данным, заложен процент вероятности зарождения и развития, соответственно, родственных аномальных процессов. Так, например, уже сейчас на восточной окраине Евроазиатского материка на ход ландшафтогенеза усиливается влияние зимней континентальности и относительно ослабевающей океаничности (особенно явно со 2-й половины прошлого столетия). Здесь, на территории Охотоморского мегаберега - арене повсеместно господствовавшего влияния океаничности, зарождаются новые и возрождаются древние курумы (как продукт континентального рельефообразующего влияния), где еще недавно они присутствовали только в реликтовых формах [14]. Одновременно с этим возрастает число и интенсивность аномальных процессов в береговой зоне - возрастает повторяемость штормов и штормовых нагонов, а также размыв морских побережий и подводного берегового склона и т.п. [5]; расширяется ареал черной березы (индикатора континентальности) к востоку – до главного водораздела хребта Сихотэ-Алинь [6]. В результате полоса активного взаимоналожения и взаимопроникновения континентальности и океаничности в настоящее время, подчеркиваемая пестрым чередованием «чуждых» по происхождению форм, процессов и образований (в гольцовой зоне среднегорий: курумообразования и мерзлотной сортировки грунтов – нивационных форм; по долинам горных рек: наледей – дефляции с эоловым перемещением снега; и других), смещается к востоку, к береговой пограничной зоне.

Б. Для обозначения повторяемости во времени разномасштабных геоморфологических событий до сих пор используются различные термины (периодичность, цикличность и ритмичность), но при этом допускантся их разночтение [1, 7, 20]. Их применение, по нашему мнению, возможно в следующей последовательности: периодичность – на глобальном уровне организации геосистем Земли; цикличность – на континентальном; ритмичность в моголетнем выводе – на региональном; сезонная ритмичность – на локальном (топологическом) уровне. Тогда это будет соответствовать и этапам: эволюция – развитие – динамика многолетняя и сезонная.

В. Проблема критических ситуаций и геоморфологические пороги. На фоне значительного вклада т*ипичных процессов* в эволюционное развитие географической оболочки (особенно, геосистем), заметно существенная роль принадлежит *аномальным процесам*. При этом последние для развития геосистем – не всегда “плохо”. Так, *критические* и частично *кризисные*, “разумно” корректируя организацию геосистем, повышают их общую устойчивость. С действием *кризисных* процессов, "выводящих объекты из равновесных состояний, связано начало перестройки всей организации геосистем (вплоть до смены траектории развития), что приводит к их разрушению – катастрофам. Заметим, что последние, отмечаемые на нижних уровнях организации географической оболочки, не разрушают геосистемы более высоких уровней. Эти «верхние» геосистемы, обладая относительно высокой

устойчивостью, не только "залечивают" свои изъяны, но часто «помогают» восстановиться локальным, нижележащим геосистемам.

На территории Дальнего Востока опасные природные явления повторяются часто, охватывают значительные площади и вызывают различные нарушения геосистем, нередко одновременно с разрушением хозяйственных объектов. Они связаны в основном с колебаниями климата: ***в континентальных районах*** **– это** аномальные ливни и наводнения, лесные пожары, ураганные ветры, землетрясения, «взрывы» линейной эрозии; ***в прибрежных зонах*** **–** сочетания аномальных ливней с наводнениями и нагонами, землетрясения и цунами, ураганы, сильные шторма и штормовые волнения, размыв морских побережий и подводного берегового склона, наледи, обвалы, оползни, осыпи, дефляционные формы; ***на островных территориях*** **–** катастрофические ливни и ураганы, землетрясения и цунами, сильные шторма и штормовые нагоны, дефляционные формы, лавины, обвалы, оползни и сели; ***в пределах всего юга Дальнего Востока*** – западный перенос эоловой пыли на юге Дальнего Востока (что было, например, в весенние периоды 2002-2004 гг.), когда количество материала поступавшего за одну интенсивную пыльную бурю было сопоставимо с выпадением эолового материала на суше за весь зимний сезон в годы без аномалий, а на морских акваториях могло существенно превышать эту величину [5, 15].

Протекание и аномальное проявление процессов в морфогенезе еще сдерживается относительно высокой устойчивостью и пластичностью естественных геосистем.

Аномальные процессы и явления еще до недавнего прошлого (в целом, до середины голоцена) в регионе протекали очень активно.

Относительное снижение суммарного эффекта наметившегося естественного усиления *аномальных процессов* в Приморьи идет за счет “привыкания“ к ним. *Аномальные* процессы для геосистем все больше и больше становятся типичными, т.е. рамки «природных рисков» и (или) катастроф расширяются. Дальнейшее усиление естественной континентальности климата предопределяет направленное возрастание в рельефообразовании роли аномальных процессов и катастроф.

Наряду с этим нами установлено, что рабочие коридоры линейных сооружений (в частности, трансрегиональных нефте- и газопровода) изначально становятся потенциальными аренами не только активизации фоновых, но и морфогенетического проявления новых – антропогенно обусловленных аномальных процессов. Поэтому здесь в ходе развития геосистем возможно возникновение геоэкологических рисков.

Периодические, циклические и ритмические колебания тепла и влаги на конкретном ветровом фоне в течение всей эволюции географической оболочки не только запечатлелись в организации, но и стали характерными для развития (динамики и эволюции) всех иерархически упорядоченных геосистем [7, 11; и др.].

Тенденции развития физико-географических провинций юга Дальнего Востока на естественном и антропогенном фоне не совпадают.

Заключение. Уровни устойчивости и пластичности общих геосистем Дальнего Востока не беспредельны, т.к. главные резервы – соответственно, от геоморфологических (из-за консервативности) и фитосистем (из-за пластичности) – в конечном счете, все же ограничены. Вероятно, сейчас они часто находятся у своего предела, о чем и свидетельствует, в частности, направленное увеличение природных, а в условиях антропогенного "пресса" и техногенных катастроф [10].

Литература

1. Возовик Ю. И. О повторяемости событий в процессе развития ландшафтов во времени // Ритмы и цикличность в природе. М.: Мысль, 1970. С. 3—14.
2. Географический энциклопедический словарь (ГЭС). М.: СЭ, 1988. 432 с.
3. Григорьев А.А. Типы географической среды. Избранные теоретические работы. М.: Мысль, 1970. 472 с.
4. Короткий А.М., Скрыльник Г.П. Аспекты устойчивости экзогенных геоморфологических систем // Роль географии в ускорении научно-технического прогресса (Тезисы докл. совещ. Географов Сибири и Дальнего Востока. Вып. II). Иркутск: ИГ СО АН СССР, 1986. С. 67-69.
5. Короткий А.М., Коробов В.В., Скрыльник Г.П. Аномальные природные процессы и их влияние на состояние геосистем юга российского Дальнего Востока. Владивосток: Дальнаука, 2011. 265 с.
6. Куренцова Г.Э. Естественные и антропогенные смены растительности Приморья и Южного Приамурья. Новосибирск: Наука, 1973. 231 с.
7. Максимов А.А. Природные циклы. Причины повторяемости экологических процессов. Л.: Наука, 1989. 236 с.
8. Марков К.К. Пространство и время в географии // Природа. 1965. № 5. С. 56-61.
9. Марков К.К., Добродеев О.П., Симонов Ю.Г., Суетова И.А. Введение в физическую географию. М.: Высшая школа, 1973. 184 с.
10. Осипов В.И. Управление природными рисками // Вестн. РАН. 2002. Т. 72. №8. С. 678-686.
11. Романов Ю.А**.** Клетка, ритмы и жизнь // Люди, пространство и время. М.: "Знание", 1976. С. 31-49.
12. Советский энциклопедический словарь. Главный редактор А.М. Прохоров. М.: Советская энциклопедия, 1987. 1599 с.
13. Сочава В.Б. Введение в учение о геосистемах. Новосибирск: Наука, 1978. 319 с.

14. Скрыльник Г.П. Курумообразование и общая тенденция развития рельефа Дальнего Востока // Геоморфология и неотектоника горных стран Дальнего Востока. Хабаровск: ИТиГ ДВНЦ АН СССР, 1977. С. 86-88.
15. Скрыльник Г. П. Геоморфологический риск и устойчивость геосистем Дальнего Востока // Северная Пацифика: тез. междунар. конф. (Владивосток, 30 авг. 4 сент. 1994 г.). Владивосток: 1994. С. 67-69.
16. Скрыльник Г.П. Основные уровни общей организации и устойчивость геосистем Земли // Самоорганизация и динамика геоморфосистем (Мат-лы XXУ11 Пленума Геоморф. Комиссии РАН). Томск: изд-во Ин-та оптики атмосферы СО РАН, 2003. С. 72-73.
17. Тимофеев Д.А. Геоморфологическое время и пространственно-временные соотношения в рельефе земной поверхности // Изв. РАН. Сер. геогр. 1992. №4. С. 12-18.
18. Уфимцев Г.Ф. Пространство-время рельефа // Геоморфология. 1991. №3. С. 29-39.
19. Харвей Д. Научное объяснение в географии (Перевод с англ.). М.: Прогресс, 1974. 502 с.
20. Шнитников А.В. Изменчивость общей увлажненности материков северного полушария. М.-Л.: изд-во Акад. наук СССР. 1957. 337 с.
21. Wallerstein, Immanuel. The TimeSpace of world-systems analysis: A philosophical essay // Historical Geography. 1993. 23(1/2). Pp. 5-22.

Л.Б.Филандышева, Т.В.Ромашова
ФГАОУ ВО НИ «Национальный исследовательский
Томский государственный университет»,
Томск, Россия
filandysh@vtomske.ru, romtvtom@rambler.ru

ТЕНДЕНЦИИ ИЗМЕНЕНИЯ СЕЗОННЫХ РИТМОВ КЛИМАТА И УСЛОВИЙ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЛАНДШАФТОВ В ПОДТАЙГЕ ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ РАВНИНЫ

L.B.Filandysheva, T.V.Romashova
National Research Tomsk State University,
Tomsk, Russia
filandysh@vtomske.ru, romtvtom@rambler.ru

TRENDS OF CHANGING SEASONAL RHYTHMS OF CLIMATE AND CONDITIONS OF THE FUNCTIONING OF LANDSCAPES IN THE SUB-BOREAL FOREST (SUB-TAIGA) OF THE WEST SIBERIAN PLAIN

Climate change is one of the main today'schallenges. Over the past 130 years the world's temperature has increased approximately by 0,85 °C. In physiographic terms the West Siberian sub-boreal forest (sub-taiga) is the southernmost latitude climatebelt in the subzone of the Southern taiga of the West Siberian plain. The climate belt includes mixed light coniferous, parvifoliate, and grass layer's forests located between 54 and 56 ° N.

This article examines changes in temporal characteristics (start dates, end, duration) of seasons in the period from 1936 to 2015, insub-boreal forest(sub-taiga) of the West Siberian plain, derived from the schedule of average years of average daily air temperature. The foundation of our research was comprehensive genetic method of climate study of N.N.GalakhovandN.V.Rutkovskaya.

Spatio-temporal trends in the dynamics of the dates of the beginning and end of the seasons of the year in podtayge are established:

1) there is a shift in time characteristics from the first period to two subsequent ones: the dates for the beginning of the spring and summer seasons - for earlier dates, the dates of the beginning of the autumn and winter seasons - for later dates of the end of the winter and spring seasons - for earlier periods;

2) their duration of the seasons of the year changes and the ratio between them in the annual cycle;

3) domination of different seasons of the year is revealed: in Tyumen - in summer, in Tomsk - in winter;

4) sharper changes in temporal characteristics in the western part of the subtaiga of Western Siberia;

5) recorded a difference in the duration of the main seasons - more than two weeks, and winters - more than a month.

Analysis of the dynamics of temporary changes in natural seasonal rhythms makes it possible to assess the changing conditions of landscape functioning, to consider the directions for their further development and organization of human economic activity.

«Изменение климата» – общий термин, включающий все виды непостоянства климата независимо от их природы – статистической (связанной с внутренней структурой ряда) или обусловленной физическими причинами [12]. Изменение климата является одним из основных современных вызовов. За последние 130 лет температура в мире возросла примерно на 0,85°С, а за последнюю четверть века темпы глобального потепления ускорились, превысив 0,18°С за десятилетие [1]. Особенно высокие темпы роста температур фиксируются в северном полушарии, а на его территории – в регионах, к востоку от Урала [6].

Объектом исследования является западно-сибирская подтайга – самый южный широтный пояс в подзоне южной тайги Западно-Сибирской равнины (ЗСР), который представлен смешанными светлохвойно-мелколиственныеми лесами [18], расположенными между 54 и 56° с. ш. Выбор района исследования объясняется тем, что биоразнообразие экосистем подтайги – самое высокое из экосистем ЗСР, а, как наиболее освоенная зона этого региона, она испытывает сложный комплекс внешних воздействий, в том числе климатических.

В данном исследовании оценка современного климата и тенденций его изменения рассмотрены с позиции естественного (не календарного) сезонного ритма, свойственного зональным ландшафтам, меняющих в течение года не только внешний облик, но и характер функционирования. Под ландшафтным функционированием понимается «устойчивая последовательность постоянно действующих процессов передачи энергии, веществ и информации в ландшафтах, обеспечивающая сохранения того или иного характерного для значительного отрезка времени состояние ландшафта. Функционирование имеет ритмический (суточный и годовой) характер и не сопровождается переходом ландшафта из одного серийного состояния в другое, что и отличает его от динамики» [8, с. 285]. Из данного определения следует, что для раскрытия сути функционирования необходимо знание ритмики (в т.ч. сезонной) состояния ландшафтов (геосистем). Анализ динамики климатических характеристик естественных сезонов года позволяет оценить возможные ответные реакции на них биотической составляющей геосистем [3, 9-11, 15, 19]. Цель данного исследования – выявление тенденций изменения временных характеристик сезонных ритмов годового цикла в подтаежной зоне ЗСР.

Для выделения сезонных ритмов развития природных процессов в их естественных границах использовался комплексно-генетический метод, предусматривающий анализ посуточного многолетнего хода метеорологических элементов с синхронным анализом динамики климатообразующих факторов и явлений [4,13].

Под сезонными ритмами (структурой) годового цикла понимается количество сезонов, из которых состоит год. В условиях умеренного климата, определяющего условия функционирования подтаёжной подзоны, четко обозначены все четыре климатических сезона. Зима является одним из самых продолжительных сезонов годового цикла. Началу зимы соответствуют даты образования устойчивого снежного покрова и начала устойчивых морозов, а концу – дата прекращения устойчивых морозов и момент достижения максимальных запасов воды в снежном покрове [13, 17]. Весна является переходным сезоном, началу которого соответствуют критерии указанные выше для определения окончания зимнего сезона, а концу – устойчивый переход среднесуточных температур воздуха выше +10 °С. Летний сезон является временем года, в течение которого активно протекают энергетические процессы, обеспечивающие бесперебойную жизнедеятельность биоценозов, в том числе культурных. Началу лета соответствует устойчивый переход средней суточной температуры воздуха через +10 °С и абсолютной влажности через 7 мб, а его концу, устойчивый переход этих показателей, соответственно, через +10 °С и 8-9 мб. Осень – переходный климатический сезон от лета к зиме. Это время быстрого изменения всех метеорологических элементов, появление нового компонента ландшафта – временного снежного покрова, прекращение вегетации растений и переход их в конце сезона в состояние покоя. Это и время окончания вегетационной части года и смены ее холодно-снежной, это сезон, в который происходит разрушение летней структуры ландшафта и становление зимней [13].

Материалом для установления и анализа изменения временных характеристик сезонов года на территории подтайги ЗСР послужили значения температуры (среднесуточной, минимальной и максимальной) приземного слоя воздуха суточного разрешения из базы данных ВНИИГМИ – МЦД за период с 1936 по 2015 г. по метеостанциям Тюмень и Томск, расположенным на западе и востоке подзоны соответственно. Были выделены три периода: первый – с 1936 по 1970 гг., второй – с 1971 по 2006 гг., третий – с 2001 по 2015 годы и определены временные характеристики (даты начала, конца, продолжительность) сезонов года (табл. 1).

За границу между первым и вторым периодами взят 1971 год, так как именно с этого года изменения климата стали наиболее выраженными [5, 11, 16]. Третий период (2001–2015 гг.) был выделен в связи с тем, что имеются работы, в которых отмечается о начале понижения температуры приземного слоя воздуха в Сибири с начала 2000-х годов [7].

В результате проведённого исследования были установлены следующие пространственно-временные тенденции в изменении временных характеристик сезонов года в подтаёжной подзоне Западно-Сибирской равнины (табл. 1):

1) зафиксировано смещения временных характеристик сезонов года от первого периода к двум последующим, а именно, дат начала весеннего и летнего сезонов – на более ранние сроки, дат начала осеннего и зимнего сезонов – на более поздние, дат конца зимнего и весеннего сезонов – на более ранние сроки;

2) изменяется продолжительность сезонов года и соотношение межу ними в годовом цикле, так, например, заметно увеличилась доля летнего сезона во всей подзоне: в Томске с 31% в первом периоде до 34,5% в третьем, в Тюмени с 34,3 % до 38,1 %;

3) стали главными (по продолжительности) после 1970 года разные сезоны года на западе и востоке подтайги: в Тюмени – лето, в Томске – зима, хотя продолжительность последней уменьшилась почти на две недели;

4) разница в продолжительности трёх сезонов (весны, лета, осени) в третьем периоде между метеостанциями Тюмень и Томск, удалённых друг от друга на 1178 км, составила – более двух недель, а зимы – более месяца;

5) наиболее заметные изменения во временных характеристиках сезонов года в связи с глобальным потеплением климата произошли западной части подтайги Западной Сибири.

Таблица 1

Временные характеристики сезонов года в подтайге Западно-Сибирской равнины по данным метеостанций Тюмень и Томск

Периоды (годы)	Осенний сезон			Зимний сезон		Весенний сезон		Летний сезон	
	Дата начала	Дата конца	Δl в днях	Дата конца	Δl в днях	Дата конца	Δl в днях	Дата конца	Δl в днях
Метеостанция Томск									
Первый (1936-1970)	8.09	31.10	54	24.03	144	16.05	53	7.09	114
Второй (1971-2006)	11.09	1.11	55	20.03	136	13.05	54	10.09	120
Третий (2001-2015)	12.09	6.11	56	16.03	131	08.05	52	11.09	126
Метеостанция Тюмень									
Первый (1936-1970)	15.09	05.11	52	22.03	137	12.05	51	14.09	125
Второй (1971-2006)	18.09	09.11	53	12.03	123	11.05	60	17.09	129
Третий (2001-2015)	23.09	27.11	66	01.03	94	06.05	66	22.09	139

Примечание. Δl – продолжительность сезона в днях.

В соответствии с указанными тенденциями в динамике временных характеристик сезонов года меняются и условия функционирования ландшафтов.

По прогнозам экспертов в 2016-2035 гг. средняя температура воздуха на планете может вырасти еще на 0,3-0,7 ºС [2]. Это, несомненно, найдёт отражение в изменении простанственно-временных характеристик естественных климатических сезонов года всех зональных геосистем ЗСР, в том числе в подтайге, испытывающей как природное, так и усиливающееся антропогенное воздействие, и ее исследование в настоящее время имеет особый научный и практический интерес.

Установленные при обосновании границ сезонов года взаимосвязи между климатическими критериями начала (конца) структурных единиц годового цикла и особенностями развития биотической составляющей ландшафта позволяют считать, что анализ динамики временных изменений естественных сезонных ритмов дает возможность оценить меняющиеся условия функционирования ландшафтов и, в соответствии с этим, рассмотреть направления их дальнейшего развития. Подобные исследования необходимы для разработки национальных и региональных адаптационных стратегий к неизбежным последствиям изменения климата.

Литература

1. 21-я климатическая конференция ООН в Париже [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.meteorf.ru/activity/international/rkik/ (дата обращения: 06.06.2016)

2. Бюллетень ВМО. Женева: Всемирная метеорологическая организация. 2016. Том 65 (1). 64 с.

3. Воскова А.В. Фенологическая оценка реакции биоты на современные изменения климата // Ландшафтная экология. Межвузовский сборник научных трудов.2005. Вып. 5. С. 69–73

4. Галахов Н.Н. Изучение структуры климатических сезонов года. М.: Изд-во АН СССР, 1959. 183 с.

5. Груза Г.В., Ранькова Э.Я. Обнаружение изменений климата: состояния, изменчивости и экстремальности климата // Труды Всемир. конф. по изменению климата. М.: Паблик принт, 2004. С 101–110.

6. Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2016 год. М.: Росгидромет, 2017. 70 с.

7. Ипполитов Н.Н., Кабанов М.В., Логинов С.В., Харюткина Е.В. Структура и динамика метеорологических полей на азиатской территории России в период интенсивного глобального потепления 1975-2005 гг. // Журнал Сибирского федерального ун-та. Биология (спец. вып. «Изменение климата и экосистемы»). 2008. № 1 (4). С. 323–344.

8. Козин В.В. Геоэкология и природопользование. Понятийно-термино-логический словарь / сост: В.В. Козин, В.А. Петровский. Смоленск: Ойкумена, 2005. 576 с.

9. Кузнецова В.П., Гребенюк Г.Н. Сезонная динамика метеоусловий северных территорий (на примере Нижневартовского района) [Электронный ресурс] Режим доступа: http://www.sworld.com.ua/ konfer21/196.htm

10. Минин А.А. Фенологические особенности состояния экосистем Русской равнины за последние десятилетия// Известия АН СССР. Сер.географич., 2000. № 3. С. 75-80.

11. Окишева Л.Н., Филандышева Л. Б. Временная динамика и функционирование ландшафтов Западной Сибири / под ред. П.А.Окишева. Томск: Издательский дом ТГУ, 2015. 328 с.

12. Рубинштейн Е.С., Полозова Л.Г. Современное изменение климата. Л.: Гидрометеорологическое издательство, 1996. 268 с.

13. Рутковская Н.В. Климатическая характеристика сезонов года Томской области. Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1979. 116 с.

14. Соловьев Л.Н. Биота и климат в XX столетии. Региональная фенология. М.: Пасьва, 2005. 288 с.
15. Филандышева Л.Б. Анализ динамических вариантов структуры зимнего сезона года и их климатических характеристик на юго-западе Западно-Сибирской равнины // Вестник Томского государственного университета, 2012. № 364. С. 196-202.
16. Шестюков Б.Г. Пространственные и сезонные особенности изменений климата в период интенсивного глобального потепления: Автореф. дис. … доктор геогр. наук. Обнинск: ГУ ВНИИГМИ-МЦД, 2008. 38 с.
17. Шульц Г.Э. Общая фенология. Л.: Наука, 1981. 186 с.
18. Ermakov N., Drng J., Rodwell J. Classification of continental hemiboreal forest of North Asia. Camerino. Braun-Blanquetia. 2000. Vol. 28. 131 p.
19. Romashova T.V. The role of climatic risksin erosion advancing in the south of Tomsk Region // BioClimLand, 2013. № 2. P. 30–33.

Н.Н. Чередько[1], В.А. Тартаковский[1], В.А. Крутиков[1], Ю.В. Волков[1,2]
[1]ФГБУН «Институт мониторинга климатических и экологических систем» СО РАН
[2]НИ Томский политехнический университет
Томск, Россия
atnik3@rambler.ru

ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ЛАНДШАФТНОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ НА ОСНОВЕ СВОЙСТВА СИНХРОННОСТИ ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

N.N. Cheredko[1], V.A. Tartakovsky[1], V.A. Krutikov[1], Y.V. Volkov[1,2]
[1]Institute of Monitoring of Climatic and Ecological Systems SB RAS
[2]Tomsk Polytechnic University
Tomsk, Russia
atnik3@rambler.ru

SPATIAL PATTERNS OF LANDSCAPE DIFFERENTIATION BASED ON THE PROPERTIES OF SYNCHRONOUS NATURAL-CLIMATIC PROCESSES

Changes in surface air temperature are an integral indicator of climate change and landscapes. The surface temperature is of the main integral indicators of environmental change chosen. Each measurement is the result of a joint action of a complex of various factors. This fact complicates the possibility of interpreting the results obtained using classical statistical analysis. In addition, global and hemispheric averaging can lead to a leveling of the response of the climate system to external natural factors. Geospheric processes are largely initiated and controlled by external influences. The Sun is the main source of energy, and it contributes to those processes directly and as a regulator of some cosmic influences. The forcing effects synchronize the oscillatory processes in the solar system. It is known that the surface temperature conditions are formed as a balancing result of the energy flow from the Sun to the Earth, the processes of scattering of energy and its reflection from the Earth back into space and inner energy processes in the geospheres. Incoming solar energy is distributed unevenly over the surface. This triggers the redistribution mechanisms of heat (energy) and water through processes of large-scale atmospheric circulation, the processes of heat and moisture exchange in the atmosphere itself and between the atmosphere and the Earth's surface in various ways (conduction, evaporation and condensation, turbulence, adiabatic processes, convection and advection). Furthermore, along with the hierarchy of the regional level, there is an increase in the influence of local characteristics of the underlying surface that trigger different climate-regulating factors with the same energy redistribution mechanisms, but of a smaller scale. Components, which differ in coincidence and non-coincidence of the essential signs, are introduced. For the temperature field we introduced into consideration the phase of temperature series as a factor of their common variation. For this purpose, we used algorithm based on the analytic signal formalism. The relationship between the synchronization features of geospheric processes initiated by external forcing and the physical and geographical hierarchy allows solving some problems of classification. Previously, we tested the algorithm according to to identify climate structures of the Northern Hemisphere according to the data of 818 stations. In this work, changes in the boundaries of geophysical structures using the synchronous property were analyzed by comparing two periods. One of them is the period of the greatest global warming. Some experimental results are presented.

Вопросы изменения глобального климата, давно вышедшие за рамки только научных проблем, являются, скорее, вопросами трансформации геосистемы, т.к. все ее компоненты, находятся в постоянном разномасштабном взаимодействии. В настоящее время актуализируется именно междисциплинарный подход к исследованиям природной среды и поиск универсальных, обобщающих свойств разнородных природных процессов. Такой критерий предложен нами – согласованность (синхронность) природно-климатических процессов. Нарушения согласованности являются показателем трансформации геофизической структуры, что может являться объективным прогнозным признаком.

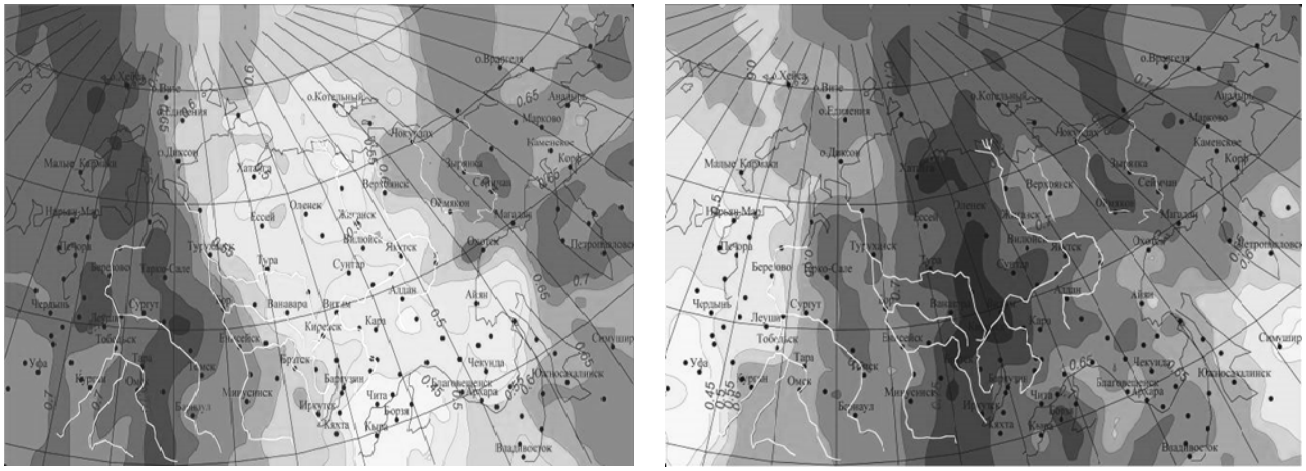
Специфические особенности любой региональной геосистемы могут быть выражены через отклик на внешние для нее системорегулирующие факторы. Геоэффективность влияния внешних факторов существенно

отличается для разных ландшафтных зон в силу различия потенциала усвоения сигнала. Любой природный процесс является результатом действия множества факторов, характеризуется разной степенью чувствительности к этим факторам и инерцией, развивается в прямых и обратных связях с множеством других процессов на уровне физических, химических, энергетических взаимодействий. Этот факт усложняет совместный анализ геосферных процессов разной природы и идентификацию их согласованности и ее изменчивости. Солнце является основным источником энергии и вносит свой вклад непосредственно и как регулятор иных внешних влияний. Цикличность движений в солнечной системе проявляется на Земле в постоянной смене времен года, дневного прогрева и ночного охлаждения. Эти влияния пронизывают все процессы, что проявляется в той или иной степени в их синхронности/согласованности, мера которой обычно определяется как коэффициент корреляции. Понятие синхронности широко известно, используется, например, в монографии [3] в связи с развитием вариантов компонентного и факторного анализа. Однако только в наших работах [4-7] понятие синхронность впервые получило конструктивное определение.

При традиционном подходе к анализу геосферных процессов согласованность исходных сигналов может не наблюдаться. Разработанные нами алгоритмы, осуществляющие декомпозицию сопоставляемых процессов на две группы составляющих, обладающих экстремальной синхронностью и действующих во взаимодействии разнонаправлено, максимизируют чувствительность анализа. В предлагаемом подходе реализуется пространственно-временной анализ, по которому в скользящем временном окне производится оригинальная декомпозиция природно-климатических процессов по данным измерений регулярных наблюдательных сетей. В данной работе использованы только данные по средней месячной температуре за период 1955-2011 гг. [1], которая может считаться интегральным показателем реакции системы на воздействия различных факторов, что будет подтверждено ниже.

Свойства введенных составляющих позволяют выявлять скрытые разнонаправленные тенденции в природно-климатических процессах в самом начале их зарождения на пути к «резонансу», что невозможно без декомпозиции, так как в исходных сопоставляемых процессах происходит аннигиляции этих разнонаправленных тенденций. Таким образом, через контроль изменения согласованности в динамике элементарных процессов геосистемы региона появляется возможность более тонкой диагностики ее состояния. Рассматриваемый подход является альтернативой развитым методам моделирования посредством решения систем соответствующих уравнений математической физики. Его можно отнести к феноменологическому подходу, по которому выделяется свойство, присущее всей изучаемой системе событий.

На основе анализа согласованности региональных температурных рядов были выявлены региональные особенности структуры поля температуры над Сибирью, а именно: наличие областей летнего повышения синхронности термического поля (рис. 1).



а *б*

Рис. 1. Синхронность термического поля Западной Сибири в июле (а) и августе (б).

Полученные результаты позволили предположить, что над рассматриваемой территорией в неоднородном температурном поле происходит расширение областей их локальной однородности, до размеров, сопоставимых с площадями бассейнов крупнейших рек Сибири и, возможно, большей частью, определяемых сезонным состоянием этих бассейнов. Так, в июле (рис. 1а) отмечена повышенная синхронность в бассейне реки Оби и на левобережье Енисея, в августе (рис. 1б) – повышенная синхронность на правобережье Енисея и в бассейне реки Лены. Зоны повышенной синхронности могут соответствовать зонам повышенного энергообмена и стабилизации теплового поля в соответствующие периоды времени.

На основе соотнесения особенностей синхронизации геосферных процессов, инициируемых внешним вынуждающим воздействием, с физико-географической иерархией, решалась задача классификации климата [6]. В качестве анализируемой характеристики впервые использована фаза рядов приземной температуры. Данная классификация отражает основные закономерности в распределении ландшафтных зон, т.к. известно, что климатические условия являются ведущими факторами в формировании крупных ландшафтных единиц. Нами

выдвинута гипотеза географической обусловленности особенностей фазовой модуляции температурного сигнала. Для вычисления фазы годового хода приземной температуры воздуха был построен численный алгоритм, использующий формализм аналитического сигнала. Данная гипотеза основывается на знании о том, что количество поступившей на Землю энергии зависит от широты местности и подвергается циклическим изменениям, связанным с ее вращением. Крупномасштабные циркуляционные процессы и локальные географические условия вносят свой вклад в трансформацию фазы температурного колебания. Периодически, под действием факторов различной природы, происходят возмущающие воздействия на геосферу, что выражается в изменении характера колебаний параметров различных ее компонентов, формируется сложный вид фазовой модуляции. Тем не менее, существует согласованность этих изменений. Степень этой согласованности может служить критерием классификации, а коэффициент корреляции – мерой согласованности.

Реализация алгоритма при наиболее высоком пороговом уровне корреляции r = 0,8, позволила выделить 17 типовых фаз, характеризующих особенности протекания климатических процессов, отразившихся в изменении поля температуры. В результате исходное 818-мерное пространство температурных рядов сократилось до 17-мерного пространства типовых фаз, соответствующих климатическим особенностям территорий, где изменения температуры происходят синхронно. При этом была получена четкая географическая локализация классов [6].

Изменения климата, безусловно, выводят геосистему в режим трансформации, что при условии устойчивой долговременной направленности процесса влечет за собой изменения границ ландшафтных зон [2]. Наблюдающееся ускорение этого процесса выводят задачу классификации в разряд регулярных, решаемых объективно и в оперативном режиме для обеспечения прогнозными признаками при анализе смещения ландшафтных зон в следствие климатических изменений и, в целом, для повышения эффективности социально-экономических программ адаптации к меняющимся условиям среды обитания.

Была проанализирована структура поля в два периода: 1955-1975 гг. и 1976-2011 гг. – период наибольших темпов глобального потепления. На фоне глобального потепления можно отметить преобладающую тенденцию к снижению согласованности температурного поля. Тем не менее, выделяются территории, где согласованность, напротив, возросла. Также, наблюдается переход станций более северных классов в более южные.

Станции субарктического и арктического поясов уже не выделяются в один класс, а вливаются в более южные классы. В центральной части Евразии до 1976 г. станции образовывали, как минимум, три класса, с 1976 г. эти станции образовали один класс, тяготея к особенностям динамики температуры на более южных станциях. Здесь согласованность динамики температуры повысилась. На территории Северной Америки в период глобального потепления согласованность в динамике температуры, также, повысилась. На станциях Британских островов, напротив, согласованность снизилась, существовавший до этого климатический класс распался. . Согласованность в колебаниях температуры снизилась в ряде регионов Восточной, Южной и Юго-Восточной Азии. В результате, станции данных территорий не смогли образовать ни одного класса. Следует ожидать, что динамика температуры здесь стала менее предсказуемой, и что в ближайшее время будут диагностированы перестройки ландшафтных зон. Станции, расположенные в районах горного рельефа Евразии, подтвердили свою высокую чувствительность к меняющемуся климату, показав снижение в согласованности динамики температуры на них в условиях потепления.

Действительно, классические климатические классификации являются удовлетворительной опорой для принятия управленческих решений. Тем не менее, изменения окружающей среды, ускорившиеся в последние десятилетия, требуют оперативной объективной оценки перестройки структуры полей важнейших параметров климата и своевременных корректировок таких данных. В этой связи, большой интерес представляют переходные зоны, где максимальна выраженность колебаний климатических параметров и максимальна чувствительность ландшафтов к глобальным климатическим сигналам.

Литература

1. Архив Университета Восточной Англии [Электронный ресурс]. URL: http://www.metoffice.gov.uk, http://www.cru.uea.ac.uk.

2. Изменения климата, 2013 г.: Физическая научная основа. Вклад Рабочей группы I в Пятый оценочный доклад Межправительственной группы экспертов по изменению климата / Стокер Т.Ф., Цинь Д., Платтнер и др. Кембридж юниверсити пресс, Кембридж, Соединенное Королевство и Нью-Йорк, США. 2013. 222 с.

3. Любушин А.А. Анализ данных систем геофизического и экологического мониторинга. М.: Наука, 2007. 228 с.

4. Тартаковский В.А. Синхронный анализ рядов чисел Вольфа и температуры с метеостанций Северного полушария Земли // Оптика атмосферы и океана. 2015. Т. 28. № 2. С. 182–188+2вкл.

5. Тартаковский В.А., Чередько Н.Н. Влияние солнечной активности на приземную температуру Северного полушария // Оптика атмосферы и океана. 2017. Т. 30. № 12. С. 1059–1064.

6. Чередько Н.Н., Тартаковский В.А., Крутиков В.А., Волков Ю.В. Классификация климатов Северного полушария на основе оценки фазы температурного сигнала // Оптика атмосферы и океана. 2016. Т. 29. № 8. С. 625–632.

7. Tartakovsky V.A., Voronin V.I., Markelova A.N. External forcing factor reflected in the common signals of δ^{18}O-tree-ring series of Larix sibirica Ledeb. in the lake Baikal region // Dendrochronologia. 2012. V. 30. P. 199–208.

СЕКЦИЯ 3. «СОВРЕМЕННЫЕ ЛАНДШАФТЫ РЕГИОНОВ»

И.В. Агаркова-Лях[1], А.М. Лях[2]
[1]ФГБНУ Институт природно-технических систем
[2]Институт морских биологических исследований имени А.О. Ковалевского РАН
Севастополь, Россия
iva_crimea@mail.ru

ТЕХНОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ЛАНДШАФТОВ ЮЖНОГО БЕРЕГА КРЫМА (НА ПРИМЕРЕ ОКРЕСТНОСТЕЙ БАЛАКЛАВЫ)

Iryna Agarkova-Lyakh[1], Anton Lyakh[2]
[1]Institute of Natural and Technical Systems
[2]The A.O. Kovalevsky Institute of Marine Biological Research of RAS
Sevastopol, Russia
iva_crimea@mail.ru

TECHNOGENIC TRANSFORMATION OF THE LANDSCAPES OF THE SOUTHERN COAST OF CRIMEA (ON THE EXAMPLE OF VICINITIES OF BALAKLAVA)

Vicinities of Balaklava in the western part of the Southern coast of Crimea represent a striking example of technogenic transformation of natural landscapes. On this territory more than eighty years limestones are extracting. The purpose of the paper is to analyse character and scales of technogenic transformation of landscapes of Balaklava for the last 60 years.

The maps of Balaklava landscapes have been made on the basis of cartographic materials, satellite data and route field researches in 1957 and 2017. The location of natural and anthropogenic landscapes in 1957 and 2017 is analysed and their areas are calculated. The research has shown that from 1957 to 2017 the areas of natural landscapes were reduced more than twice. In 1957 natural landscapes have been presented by communities of the mountain steppe, wood-shiblyak, juniper wood and a light forest, thickets of a prickly bush. In 2017 the qualitative structure of communities has remained the same, but their areas have changed. Now unique landscapes, where Red Book flora is presented, have remained mainly on the yaila and in hard-to-reach places: in beams; on hillsides, coastal rocks and breaks.

Anthropogenic landscapes now occupy more than half of explored territories. In 2017 their area has increased almost three times in comparison to 1957. In 1957 there were four classes of anthropogenic landscapes; in 2017 their number increases to seven: industrial, residential, agricultural, forest, water, recreational and belligerativny (special). Among them industrial landscapes occupy the largest areas. Thus, for the last 60 years in the neighborhood of Balaklava there is an essential transformation of landscapes expressed in considerable reduction of the natural landscapes and increasing of the anthropogenic landscapes areas.

Современные ландшафты формируются при активном участии человека. За последние сотни лет им преобразованы значительные пространства суши. Наибольшие изменения природной среды отмечаются при открытых разработках полезных ископаемых, на долю которых приходится до 73% объема их общемировой добычи (в США – 83%, странах СНГ – около 70%) [4]. Открытая добыча полезных ископаемых вызывает коренную перестройку природных ландшафтов, уничтожая их литогенную основу, рельеф, почвенный покров и растительность. Ярким примером техногенного преобразования ландшафтов являются окрестности Балаклавы в западной части Южного берега Крыма, где более восьмидесяти лет добывают флюсовый известняк (Рис. 1.).

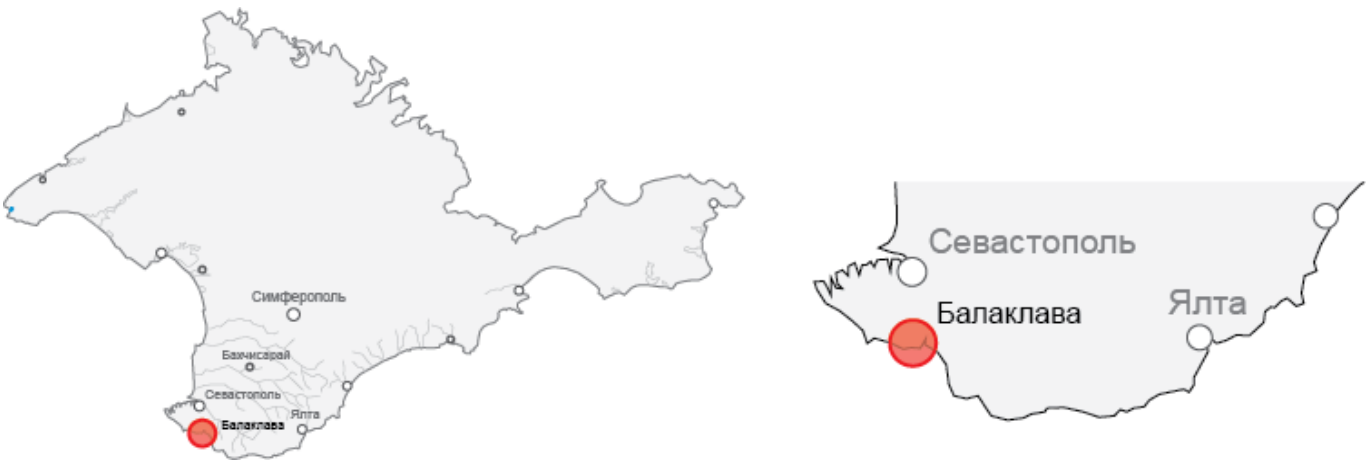


Рис. 1. Район исследований.

Цель работы – проанализировать характер и масштабы техногенной трансформации ландшафтов в окрестностях Балаклавы за последние 60 лет. Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи: 1) составить ландшафтные карты окрестностей Балаклавы в 1957 г. и 2017 г.; 2) провести сравнительный пространственно-временной анализ изменений ландшафтов в окрестностях Балаклавы с 1957 по 2017 гг. Исходными данными послужили: топографическая карта окрестностей Балаклавы М 1:25 000 съемки 1957 г. и спутниковые снимки 2017 г. с картографического сервиса Google Maps, результаты полевых исследований 2016–2017 гг., опубликованные материалы.

Основу изучения ландшафтов составили сравнительно-исторический и сравнительно-картографический методы. На первом этапе границы ландшафтов на карте и снимке оконтуривались многоугольниками в векторном редакторе Inkscape. Далее векторные контуры преобразовывались в растровые файлы, хранящие изображения ландшафтов. Площади ландшафтов рассчитывались в программе ImageJ. Для уточнения характера и границ ландшафтов на местности использовались методы полевых маршрутных наблюдений, инструментальных и полуинструментальных измерений, фотофиксации и геоботанического определения флоры.

Изучаемая территория расположена между с. Флотское на западе и Балаклавской бухтой на востоке. С севера она ограничена автотрассой Балаклава – Севастополь, с юга – береговой линией Черного моря. Ее площадь составляет 11,6 км^2. С 30-ых гг. XX в. Балаклавское рудоуправление им. А.М. Горького (БРУ) ведет на этой территории добычу флюсового известняка, коренным образом изменяя ее ландшафты [1, 2]. Их необратимая техногенная трансформация, в первую очередь, выражается в превращении в котлованы нескольких возвышенностей и отсыпке искусственных холмов из вскрышной породы. Сегодня промышленные объекты БРУ занимают более трети территории и включают: Западно-Балаклавский, Западно-Кадыковский и Псилерахский карьеры; внешние отвалы и шламохранилища; промышленно-складские объекты; инженерные коммуникации; дорожную инфраструктуру; дробильно-обогатительные фабрики; погрузочный комплекс и пр.

Пространственно-временной анализ изменений ландшафтов в окрестностях Балаклавы проводился по картам 1957 и 2017 гг. (Рис. 2). Все ландшафты были разделены на две категории: природные и антропогенные. В 1957 г. на изучаемой территории преобладали природные ландшафты, а антропогенные присутствовали фрагментарно; в 2017 г. доминирующую позицию заняли антропогенные ландшафты. Пространственное размещение ландшафтов в 2017 г. отличалось мозаичностью по сравнению с 1957 г.

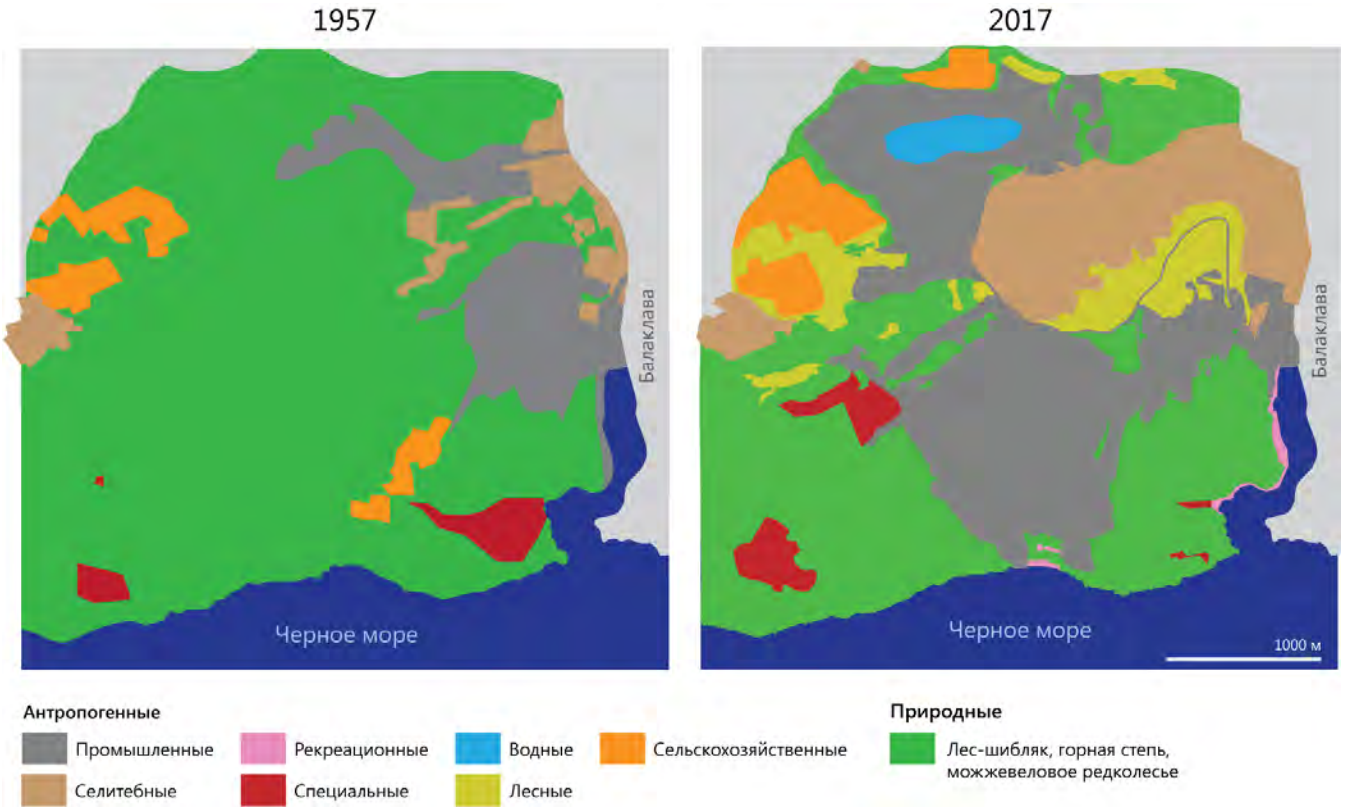


Рис. 2. Ландшафты окрестностей Балаклавы в 1957 и 2017 гг.

Сопоставление площадей, занятых природными ландшафтами в 1957 и 2017 гг. показало, что они сократились более чем в 2 раза (Табл. 1). В 1957 г. природные ландшафты были представлены сообществами горной степи, леса-шибляка, можжевелового леса и редколесий, зарослей колючего кустарника. В 2017 г. качественный состав сообществ не изменился, за исключением занимаемой ими площади. В настоящее время южнобережные ландшафты с представителями краснокнижной флоры сохранились, главным образом, на яйле и в труднодоступных

для освоения местах: в балках; на горных склонах, прибрежных скалах и обрывах. Так, на каменистом плато яйлы встречены: асфоделина желтая и крымская (обе – в Красной книге Севастополя), козлобородник опушенноносый, ковыль камнелюбивый (в Красной книге Севастополя) и др. В составе можжевеловых лесов и редколесий горных склонов солируют можжевельник высокий и колючий (оба – в Красной книге Севастополя), к которым ниже по склону добавляется груша лохолистная и пузырник киликийский; из трав здесь произрастают асфоделина желтая, горицвет летний, мачок мелкий и др. Лес-шибляк занимает склоны и днища балок и оврагов. Его образуют: фисташка туполистная (в Красной книге Севастополя), держи-дерево колючее, грабинник, можжевельник высокий, клен, пузырник киликийский, кизил, шиповник, груша лохолистная, дуб пушистый, ломонос виноградолистный, лох узколистный и др. В травяном подлеске отмечены: аронник, ятрышник пурпурный (в Красной книге Севастополя), жасмин кустарниковый и др. На обращенных к морю скалистых склонах и береговых обрывах ютятся деревца можжевельника высокого и фисташки туполистной. Для сохранения ценных видов растений и ландшафтов этой территории разработан проект создания государственного природного заказника «Караньский» [6].

Таблица 1.

Структура ландшафтов в 1957 г. и 2017 г.

Год	**1957**		**2017**	
Ландшафты и их площади	**км^2**	**%**	**км^2**	**%**
Природные	**9,1**	**78,5**	**4,4**	**37,9**
Антропогенные*, в том числе:	**2,5**	**21,5**	**6,9**	**62,1**
Промышленные	**1,3**	**11,2**	**3,6**	**31,0**
Селитебные	**0,5**	**4,3**	**1,6**	**13,8**
Лесные	не выделялись	//-//	**0,9**	**7,8**
Сельскохозяйственные	**0,4**	**3,4**	**0,5**	**4,3**
Беллигеративные	**0,3**	**2,6**	**0,3**	**2,6**
Водные	-	-	**0,2**	**1,7**
Рекреационные	не выделялись	//-//	**0,1**	**0,9**
Общая	**11,6**	**100**	**11,6**	**100**

* классификация дается по Ф.Н. Милькову [5].

При выделении антропогенных ландшафтов использовалась классификация Ф.Н. Милькова [5]. В 1957 г. в окрестностях Балаклавы выявлены 4, а в 2017 г. – 7 классов антропогенных ландшафтов (см. Рис. 2 и Табл. 1). В нынешних условиях более ½ изучаемой территории занимают антропогенные ландшафты, чья площадь увеличилась почти в 3 раза по сравнению с 1957 г. Значительная часть антропогенных ландшафтов представлена промышленными ландшафтами, которые включают промышленные объекты, а также развиваются на формах техногенного рельефа: террасах, отвалах, выемках и насыпях грунта и пр.

Формы техногенного рельефа играют важную геоморфологическую и ландшафтообразующую роль. Например, отвалы Псилерахского карьера частично уничтожили в Василевой балке леса из дуба пушистого, можжевельника высокого, фисташки туполистной и груши лохолистной. Активное развитие обвально-оползневых процессов определяет здесь частые сукцессии растительности и почти полное отсутствие деревьев. Крупнейшим с начала 2000-ых гг. стал техногенный оползень, сошедший от южного борта Псилерахского карьера в Василеву балку в декабре 2006 г.; его язык шириной 200 м выдвинулся в море на 100 м [3]. Сегодня в балке доминируют степные сообщества пырея, шиповника, асфоделины, мать-и-мачехи. Из материала отвалов в устье Василевой балки сформировался антропогенный пляж протяженностью 200 м и средней шириной 18-20 м (максимально – до 50 м). Гранулометрический состав пляжа песчано-галечный, с участками валунно-глыбового навала. В его тыльной части обнаружен мачок желтый (в Красной книге Севастополя). После постройки в начале 2000-ых гг. БРУ базы отдыха «Васили» и оборудования лестницы к морю, пляж «Василева балка» стал популярным местом купально-пляжной рекреации.

Современные рекреационные ландшафты выделены на западном берегу Балаклавской бухты от Подземного военно-морского музейного комплекса «Балаклава» до пляжа «Мраморный»; включают базу отдыха «Васили», пляж «Василева балка» и прибрежную акваторию от м. Георгия до высот Кая-Баш.

В 1960-ые гг. на террасированных склонах Западно-Балаклавского и Западно-Кадыковского карьеров БРУ были созданы санитарно-защитные лесные зоны из сосны крымской; котлован отработанного Западно-Кадыковского карьера заполнили грунтовые воды и образовалось озеро.

Площадь селитебной застройки с 1957 г. выросла более чем в 3 раза за счет организации в 1978–1980 гг. садоводческих кооперативов «Восход», «Горняк-1» и «Горняк–2» на части рекультивированных и переданных в землепользование территорий БРУ в районе Кадыковского комбината [2]. В настоящее время эта территория превратилась в жилой микрорайон.

Сравнительный пространственно-временной анализ состояния ландшафтов в окрестностях Балаклавы показал, что с 1957 по 2017 гг. существенно изменилась их структура. В условиях активной техногенной

деятельности площадь природных ландшафтов сократилась более чем в 2 раза, антропогенных – увеличилась почти в 3 раза.

Работа выполнена в ФГБНУ ИПТС по теме «Фундаментальные и прикладные исследования закономерностей и механизмов формирования региональных изменений природной среды и климата под влиянием глобальных процессов в системе океан-атмосфера-криосфера и антропогенного воздействия» (№ 0012-2016-0005) и ФГБУН ИМБИ по теме «Закономерности формирования и антропогенная трансформация биоразнообразия и биоресурсов Азово-Черноморского бассейна и других районов Мирового океана» (№ АААА-А18-118020890074-2).

Авторы благодарят Иванова А.В. за картографические материалы и директора по производству АО «Балаклавское рудоуправление им. А.М. Горького» Евлашкина Ю.А. за консультации по истории создания и деятельности БРУ.

Литература

1. Агаркова-Лях И.В., Лях А.М. Техногенное преобразование ландшафтов береговой зоны моря (на примере Василевой балки, Севастополь) // Тезисы докладов Всероссийской науч. конф. «Мониторинг состояния и загрязнения окружающей среды. Основные результаты и пути развития». Москва, 20-22 марта 2017 г. / Отв. сост. А.А. Трунов, П.Д. Полумиева, А.А. Романовская. [Электронный ресурс]. М.: ФГБУ «ИГКЭ Росгидромета и РАН», 2017. С.270-271. 1 электрон. опт. диск (DVD-ROM).
2. Вечорко А. Основные направления рекультивации земель Балаклавского рудоуправления им. А.М. Горького // Студенческий вестник аграрных наук. Землеустройство и геодезия. Материалы межвузовской науч. конф. молодых ученых «Современные проблемы управления земельными ресурсами» (Симферополь, 25 апреля 2012 г.). Симферополь, 2012. Вып. 38. С.18-22.
3. Илларионов В. Крупнейший техногенный оползень Крыма. Онлайн-версия информационной газеты «Слава Севастополя». 14.12.2006 г. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://slavasev.ru/2006.12.14/view/14556_krupneyshiy-tehnogennyy-opolzen-kryma.html (дата обращения: 12.12.2016).
4. Мельников Н.Н., Решетняк С.П. Перспективы решения научных проблем при отработке мощных глубоких карьеров // Горное дело: ИГД СО РАН. Якутск, 1994. С. 14-23.
5. Мильков Ф.Н. Физическая география: современное состояние, закономерности, проблемы. Воронеж: ВГУ, 1981. 400 с.
6. Мильчакова Н.А., Александров В.В., Бондарева Л.В., Панкеева Т.В., Чернышева Е.Б. Морские охраняемые акватории Крыма. Научный справочник. Симферополь: Н. Оріанда, 2015. 312 с.

В.А. Андроханов
ФГБУН Институт почвоведения и агрохимии СО РАН
Новосибирск, Россия
androhan@rambler.ru

ОЦЕНКА СОВРЕМЕННОГО ПОЧВЕННО-ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ТЕХНОГЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ КУЗБАССА

V.A. Androkhanov
Institute of soil science and Agrochemistry SB RAS
Novosibirsk, Russia
androhan@rambler.ru

ASSESSMENT OF THE CURRENT SOIL-ECOLOGICAL CONDITION OF LANDSCAPES OF THE KUZNETSK BASIN

The results of long-term studies are given for disturbed lands of Kuznetsk Basin. The velocity of soil formation in technogenous habitat has been shown to depend mainly on bedrock qualityand relief's position, it can be assessed by types of embryozems, i.e. young soilswhich are formedduring definite space of time. In general outline, one may consider that the quicker is the evolution of plant and soil covers the better is the soil and environmental state of disturbed area. The assessment methods have been proposed for soil-environmental conditions of man-made landscapes. The methods are based on soil profile and soil genesis classification of man-made landscape and on parameters which define microclimatic indices, properties of substrates and relief formed on the disturbed territories. As any habitat is as a multicomponent formation it is clear that its biological productivity is a derivative of biological productivity of soil (or bedrock if there is no soil) and biological productivity of microclimate (climate). Because of this, it is introduced a concept of complex natural potential (CNP) for assessment of soil-environmental state of landscape, CNP defines integral productivity of habitat and landscape on the whole. Accordingly, this index reflects not only the dependence of climacteric phytocenosis on soil and microclimatic peculiarities of the habitat, but also the state of all components of biocenosis and soil according to the laws of syngenetic development of biogeocenosis. The estimates of soil-environmental conditions have shown that in the modern period the main area of the disturbed lands in Kuznetsk Basin is in fair condition. However, even attainment of relative climacteric state of

plant cover and sustained soil rehabilitation does not lead to complete rehabilitation of initial parameters of disturbed biogeocenosis. In order to improve soil-environmental state of disturbed area after anthropogenic impact it necessary to use natural resources of rehabilitation.

Понятие почвенно-экологическое состояние местообитания в техногенном ландшафте или техногенного ландшафта в целом характеризует способность данного местообитания обеспечивать развитие и функционирование биоценозов и сингенетически связанного с ними почвообразования [1]. Проведенные многолетние исследования на техногенных ландшафтах Кузбасса показали, что оценить это состояние можно по соотношению площадей типов эмбриозёмов [2]. Согласно разработанной в лаборатории рекультивации почв ИПА СО РАН классификации почв техногенных ландшафтов [6] естественное восстановление почвенного покрова в техногенных ландшафтах происходит постепенно через несколько сукцессионных стадий от инициальной до гумусово-аккумулятивной. При этом скорость почвообразования техногенном местообитании зависит от качества пород и месторасположения в рельефе и может быть оценена по типам эмбриозёмов, сформировавшимся за определенный отрезок времени. Чем быстрее идет эволюция растительного и почвенного покрова, тем лучше почвенно-экологическое состояние техногенно нарушенной территории. Однако такая оценка, хотя она и доступна по технике исполнения и отражает ясный почвенно-географический и почвенно-генетический ориентир, тем не менее, имеет недостатки, существенно ограничивающие рамки ее применения, на которые необходимо обратить внимание.

Во-первых, такая технология оценки, дает только качественную характеристику (плохое, удовлетворительное и т.д.) и не позволяет ответить на вопрос – насколько (количественно) лучше почвенно-экологическое состояние одного техногенного ландшафта по сравнению с другим. Во-вторых, такая технология оценки не позволяет диагностировать почвенно-экологическое состояние техногенного ландшафта на ранних этапах его посттехногенного существования, когда еще не сформировался растительный и почвенный покров. Поэтому такой метод оценки почвенно-экологического состояния предназначен, в основном, для общей характеристики старых техногенно нарушенных объектов, скорости формирования почв и для принятии решения о необходимости проведения рекультивационных работ на таких землях.

Другой подход к оценке почвенно-экологического состояния заключается в расчете комплексного природного потенциала (КПП) по основным параметрам, характеризующих свойства техногеного субстрата, технологии формирования техногенного ландшафта и природно-экологических условий расположения техногенного объекта. Поскольку местообитания представляют собой многокомпонентные образования, то понятно, что их биологическая продуктивность оказывается производной от биологической продуктивности почвы (если нет почвы – породы) и биологической продуктивности микроклимата (климата). Зависит она и от особенностей рельефа. Эта интегральная биологическая продуктивность местообитания и является комплексным природным потенциалом (КПП) местообитания (ландшафта) [5].

Параметров, характеризующих почвенно-экологическое состояние, очень много, и получить всю необходимую и исчерпывающую информацию по всем этим параметрам практически невозможно. Следовательно, необходима технология комплексной оценки по более или менее универсальному параметру. По-видимому, единственным способом, позволяющим осуществить такую комплексную оценку, является определение величины потенциальной биологической продуктивности фитоценоза, под которой понимается продуктивность надземной и подземной систем фитоценоза. Этот показатель адекватно отражает не только зависимость продуктивности климаксного фитоценоза от почвенных и микроклиматических особенностей местообитания, но и по законам сингенетического развития биогеоценоза состояние всех компонентов биоценозов и почвы [3; 7; 8].

Выполнение исследований на техногенно нарушенных территориях показало, что всякое местообитание, какого бы генезиса оно не было (естественное или техногенное), характеризуется определенным набором свойств, режимов и функций, которые обеспечивают его потенциальную и реальную биологическую продуктивность. В самом общем плане при любых прочих абиотических условиях абсолютный максимум потенциальной биологической продуктивности любого местообитания ограничивается параметрами климата. Такую продуктивность можно назвать потенциальной биологической продуктивностью климата (Бп.к.). Реальная биологическая продуктивность данного местообитания может быть равна или ниже Бп.к. Эта разница в большинстве случаев определяется качеством почвы (породы). Следовательно, значения КПП данного местообитания определяются соотношением Бп.к. и потенциальной биологической продуктивностью почвы (Бп.п.):

$$КПП = f (Б\ п.к.; Б\ п.п.) \quad (1)$$

Однако, формула (1) в приложении к техногенным ландшафтам верна только в том случае, если местообитание техногенного ландшафта расположено на ровной горизонтальной поверхности, и его микроклимат не отличается от зонального климата. Свойства субстрата также не должны отличаться от естественных зональных почв.

В техногенных ландшафтах эти условия в большинстве случаев не соблюдаются. Рельеф техногенных ландшафтов сформирован в результате разработки месторождения и сильно отличается от естественного ландшафта, соответственно изменяются и основные климатические параметры. Резко различаются по свойствам, режимам и почвы. По этой причине в формулу (1) необходимо ввести серию поправочных коэффициентов (К), отражающих специфику климатических и почвенных параметров. В этом случае формула (1) принимает следующий вид:

$$КПП=f(Бп.к.\times Кс.к;\ Бп.п.\times Кс.п;\ Бп.р.\times Кс.р.) \quad (2)$$

где: Кс.к. – коэффициент специфичности микроклимата;
Кс.п. – коэффициент специфичности почвы (породы);
Кс.р. – коэффициент специфичности рельефа.

В настоящее время существует два подхода к оценке биологической продуктивности климата – сельскохозяйственный [9] и экологический [4]. Сельскохозяйственный метод сводится к оценке биологической продуктивности климата по урожаю основной продовольственной культуры – пшеницы. Целью экологического подхода является определение общего количества органического вещества (ц/га в год надземной массы), которое способен синтезировать фитоценоз климаксной стадии развития в данных климатических условиях.

При сельскохозяйственном подходе важнейшей особенностью расчета сельскохозяйственной продуктивности климата является использование в качестве ведущих климатических параметров тех, которые определяют урожай пшеницы: сумму биологически активных температур воздуха, дефицит влажности воздуха, количество атмосферных осадков:

$$Б\ п.к. = 55\times Кр(Ку) \times \Sigma\ БАТ(>10oC)/\ 1000oC \quad (3)$$

где: Б п.к. – биологическая продуктивность климата;
ΣБАТ (>100С) – сумма биологически активных температур воздуха более 10оС;
Кр – коэффициент роста пшеницы по годовому показателю атмосферного увлажнения;
Ку – коэффициент годового атмосферного увлажнения:

$$Ку= p/d, \quad (4)$$

где: p – годовое количество атмосферных осадков;
d – сумма среднесуточных значений дефицита влажности воздуха;
1000°С – минимально необходимая для роста пшеницы сумма биологически активных температур более 10°С.;
55 – коэффициент пропорциональности.

Всю необходимую для расчетов по данной формуле информацию для естественных ландшафтов можно получить из официальных агроклиматических справочников. Значения Кр(Ку) можно рассчитать либо по показанной формуле, либо по приводимому в работе графику.

При экологическом подходе расчет биологической продуктивности климаксного фитоценоза по методу М.И. Будыко основан на знании корреляции продуктивности климаксного фитоценоза радиационным балансом территории (R). Процедура этого расчета довольно проста. Вначале определяются значения радиационного баланса (R) по формуле:

$$R\ (ккал./см^2)= 0{,}01042\times\Sigma\ БАТ(>10^oC) + 8{,}52 \quad (5)$$

Затем рассчитывается радиационный индекс сухости – R/Lr.
где: L – годовое количество осадков мм;
r – скрытая теплота парообразования = 0,05389 ккал/мм.

Полученные данные накладываются на приведенный в работе [4] график, и по нему определяется биологическая продуктивность (Бп.к) в ц/га год.

Таким образом, оба подхода можно использовать для определения (Бп.к), сформированных и формирующихся техногенных ландшафтов.

Коэффициент специфичности микроклимата (Кс.к.) техногенного ландшафта определяется через введение поправочных коэффициентов к сумме биологически активных температур. Проведенные исследования на техногенных ландшафтах Кузбасса показали, что сумма биологически активных температур в молодых почвах горизонтальных поверхностей по мере формирования на них фитоценоза и сопутствующего ему дернового горизонта быстро приближается к сумме температур естественной почвы. Поэтому вводятся следующие ориентировочные поправочные коэффициенты к ΣБАТ воздуха естественного ландшафта воздуха для каждого из типов эмбриоземов: для эмбриоземов инициальных – 1,90; для эмбриоземов органо-аккумулятивных – 1,55; для эмбриоземов дерновых – 1,35; для эмбриоземов гумусово-аккумулятивных – 1,15. Таким образом, зная площади эмбриоземов различных типов, высчитываем средний "индекс сухости" (R/Lr) для всего техногенного ландшафта.

Коэффициент специфичности почвы (породы) Кс.п. рассчитывается по содержанию физической глины в субстрате техногенного ландшафта относительно основных почвообразующих пород Кузбасса (лессовидных суглинков. В них содержание фракций физглины составляет 45-55%, что является экологической нормой для данной территории. Поэтому при отклонении от этих параметров приводит к снижению Кс.п. Например, при содержании 10% физглины в субстрате дает Кс.п. - 0,2. .

Коэффициент специфичности рельефа Кс.р. рассчитывается с учетом того, что угол естественного откоса рыхлых (сыпучих) пород, слагающих техногенные ландшафты, сильно зависит от свойств породы, в частности, от их связности и гранулометрического состава, и в среднем составляет, как было показано ранее, 45°. С определенной уверенностью можно принять, что в местообитаниях, расположенных на склонах крутизной в 45°, сложенных рыхлыми сыпучими породами, почвы и фитоценозы не развиваются. Поэтому в этом случае Кс.р.=0. При горизонтальной поверхности Кс.р.=1. Легко рассчитать, что при склоне в 15 ° Кс.р.=0,65.

Предложенная технология расчета значений КПП, при наличии достаточного количества необходимых для расчетов данных, позволяет достаточно точно количественно оценить экологические последствия функционирования техногенного ландшафта и их динамику в посттехногенную фазу развития этих ландшафтов.

Проведенные расчеты оценки почвенно-экологического состояния техногенных ландшафтов Кузбасса показали следующую картину. На сегодняшний день почти треть (30,5 %) всей площади нарушенных открытой разработкой земель представлено техногенной пустыней с неудовлетворительным почвенно-экологическим состоянием с КПП равным около 25% от естественной Бп.к. Основные площади (56 %) нарушенных, самовосстанавливающихся техногенных ландшафтов характеризуются удовлетворительным состоянием с КПП более 50%. И только немногим более десятой части (13,5 %) находится в хорошем почвенно-экологическом состоянии с КПП около 70%.

Проведенные комплексные исследования на техногенных ландшафтах Кузбасса показали, что в настоящее время даже при достижении относительного климаксного состояния растительного покрова и устойчивого восстановления почв не приводит к полному восстановлению исходных параметров разрушенного биогеоценоза. Поэтому почвенно-экологическое состояние техногенных ландшафтов еще неопределенно длительное время будет отличаться от состояния ненарушенных естественных территорий Кузбасса.

Литература

1. Андроханов В.А. Сингенез почвенно-генетических и биологических процессов в техногенных ландшафтах Кузбасса // Вест. Томского гос. универ. Томск, 2003. Приложение 7. С. 16–23.
2. Андроханов В.А., Курачев В.М. Принципы оценки почвенно-экологического состояния техногенных ландшафтов // Сиб. экол. журн. 2009. 2. С. 165–169.
3. Биологическая продуктивность травяных экосистем. Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1988. 211 с.
4. Будыко М. И. Глобальная экология. – М.: Изд-во Мысль, 1977. 328 с.
5. Гаджиев И.М., Курачев В.М., Андроханов В.А. Стратегия и перспективы решения проблем рекультивации нарушенных земель. Новосибирск: ЦЭРИС, 2001. 37 с.
6. Курачев В.М., Андроханов В.А. Классификация почв техногенных ландшафтов // Сиб. экол. журн. 2002. 3. С. 255–261.
7. Миркин Б.И. Опыт анализа сукцессий в травосмесях. М.: Наука, 1989. 214 с.
8. Почвообразование в техногенных ландшафтах. – Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1979. С. 163–172.
9. Шашко Д.И. Агроклиматические ресурсы СССР. М.: Гидрометеоиздат, 1985. 249 с.

Е.В. Бухарова[1], С.А. Седых, И.Н. Биличенко, Н.М. Лужкова
[1]ФГБУ "Объединенная дирекция Баргузинского государственного природного биосферного заповедника и Забайкальского национального парка"
[2]ФГБУН «Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН»
darakna@mai.ru, sedykh@li.ru, irinabilnik@mail.ru, luzhkova@pdmr.ru

РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ЛАНДШАФТОВ ЧИВЫРКУЙСКОГО ПЛОСКОГОРЬЯ (ЗАБАЙКАЛЬСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПАРК)

E. Bukharova, S. Sedykh, I. Bilichenko, N. Luzhkova
Federal State Establishment "United Administration of Barguzinsky State Nature Biosphere Reserve and Zabaikalsky National Park
V. B. Sochava Institute of Geography SB RAS
darakna@mai.ru, sedykh@li.ru, irinabilnik@mail.ru, luzhkova@pdmr.ru

VEGETATION OF LANDSCAPES OF «CHIVIRKUY MOUNTAIN TABLELAND» (ZABAYKALSKY NATIONAL PARK)

Chivyrkuyskoe Plateau is flattened watershed peaks of the southern Barguzinsky Ridge located in the northeastern shore of Lake Baikal. Facies of the goltsy tundra geom vegetation have some peculiarities in vegetation. Unlike the middle part of the Ridge here alpine grasses and nival complexes are lacking, however, they are supposed to be typical in landscapes of alpine geoms. It is due to the climate features, flattened relief and, therefore, severe winds blowing away snow cover. Cobble tundras with gravel barrens cover Chivyrkuyskoe Plateau. There are high bush, low bush, and grass communities within tundra. High bush communities are represented by dwarf pine, dwarf birch and rhododendron tundras. There are bog whortleberry, dryad, and crowberry tundras among the low bush communities. Grass tundras take significant part in the structure of mountain vegetation. Fescue tundras are wide spread. Lichen tundras are mainly cladonia communities. Mountain wetlands have an insignificant size. They are in depressions between ridges, where sources of streams or ground waters are formed by melting permafrost. In general, vegetation of the Plateau landscapes is presented by formations of tundra, barren and wetlands communities. Its mosaic structure can be explained by cryogenic relief, complex geoms featured

by common factors of location conditions (hydrological and climatic factors, peculiarities of vegetation cover) and landscape genesis.

Вдоль северо-восточного берега оз. Байкал почти на 300 км протянулся Баргузинский хребет (г. Байкал, 2840 м) от северной оконечности озера до Баргузинского залива. Его водоразделы имеют ярко выраженный альпийский облик и на севере озера значительно удалены от побережья (40–45 км и более), и лишь в районе Чивыркуйского залива располагаются вплотную к берегу. Средняя высота вершин хребта составляет 2400-2500 метров, наиболее высок он в средней части. И только к югу горы становятся ниже, переходя в Чивыркуйские гольцы, которые тянутся вдоль побережья Чивыркуйского залива, где Баргузинский хребет имеет платообразную поверхность низкогорного рельефа с уклоном в сторону залива под углом 2-8°. Поверхность террасовидна, волниста, располагается на сплошном коренном цоколе и играет роль одностороннего плато или предгорной ступени, в которую внедрены заливы и бухты, то достигающие ее краевого шва, то замыкающиеся на некотором расстоянии от последнего. Чивыркуйские гольцы из-за выровненных вершин называют «Чивыркуйским плато». Эта территория входит в состав Забайкальского национального парка, управляемого с 2012 г. ФГБУ «Заповедное Подлеморье».

По районированию Байкальской природной территории район исследования относиться к двум провинциям Байкало-Джугджурской горно-таежной области. Прибайкальская гольцово-горно-таежная и котловинная провинция охватывает восточную часть района и представлена Баргузинским высокогорно-гольцовым округом с вершинами до 2601 метров. Юг названного округа детализируется до Южного (Чивыркуйского) плосковершинного редколесно-гольцового округа [1]. Байкальская котловинная прибрежная подпровинция представлена Среднебайкальским горно-таежным и подтаежно-котловинным в западной части, где боковые отроги Баргузинского хребта с превышениями до 1450 метров, обрамляют восточную часть Байкальской котловины. Согласно классической ландшафтной карте [3] на южной оконечности Баргузинского хребта распространены группы фаций, относящимся к 7 байкало-джугджурским и южно-сибирским геомам: гольцовому тундровому, подгольцовому кустарниковому, подгольцовому лиственнично-редколесному и каменноберезовому, горнотаежному лиственничному редуцированного развития, горнотаежному сосновому и горнотаежному темнохвойному ограниченного развития. Для исследуемой территории характерно сочетание Урало-Сибирских (Южно-Сибирский) горнотаежных формаций и Ангаридских (Байкало-Джугджурских) формаций лиственничных лесов, выраженное в обоюдных вкраплениях, обусловленных влиянием специфических факторов среды. Характерными для урало-сибирских формаций являются горные таежные леса из кедра, пихты и ели. Они преобладают на западном макросклоне Баргузинского хребта.

Основной закономерностью распределения растительности в горном районе является высотная поясность. Восточный макрасклон Баргузинского хребта защищенный от влияния Байкала и от глобального западного переноса воздушных масс характеризуется более аридными условиями относительно макрасклона обращенного к оз. Байкал. Здесь наблюдается высотная поясность Алтае - Саянского типа. Для западного макрасклона Л.Н. Тюлиной [6] был описан особый влажный прибайкальский тип поясности, в котором на первой байкальской террасе выделен ложноподгольцовый подпояс, где характерны заросли кедрового стланика. Подобная растительность встречается лишь небольшими островками. В целом на побережье произрастают бедные по видовому разнообразию низкобонитеные лиственничные леса багульниково-зеленомошного ряда обусловленные охлаждающим и увлажняющим влиянием Байкала.

Растительность высокогорного пояса южной оконечности Баргузинского хребта (Чивыркуйского плато) имеет свои особенности. Здесь в отличии от средней части хребта нет альпийского разнотравья и нивальных комплексов, характерных для ландшафтов альпинотипного геома. Это обусловлено сглаженным рельефом, не защищающим от ветров, выдувающих снежный покров и климатическими особенностями. Ландшафты гольцового тундрового геома занимают высотное положение в пределах 1500–1700 м, отличаются суровыми гидро-климатическими условиями, маломощным растительным покровом. Гольцовые комплексы отличаются от альпийских рядом показателей, важнейшими из которых являются более сглаженный рельеф и меньшее количество осадков. Они занимают в южной части Баргузинского хребта выположенные вершины водораздела покрытые щебнистыми тундрами с дресвяными пустошами, среди которых можно выделить кустарниковые, кустарничковые и травные. Пустоши характеризуются лучшими гидро-климатическими условиями и мощностью петроземов по сравнению с лишайниковыми сообществами [2].

Пустоши обычно являются связующим звеном между горными тундрами и альпийскими лугами. Более сухие и промерзающие участки постепенно переходят в тундры, а более увлажненные – в высокогорные луга. Пустошные сообщества часто выступают как ландшафтообразующие. На мелко-щебнистых грунтах на склонах южных экспозиций подгольцового пояса распространены криоксерофитные осоково-овсяницевые пустоши.

На маломощных хорошо дренированных щебнистых почвах на поверхностях с небольшим уклоном в западных направлениях развивается плауново-золотисторододендроново-лишайниковая пустошь с участием бадана толстолистного, овсяницы овечьей, осоки черно-бурой, брусники, ветреницы сибирской и пятнами кладонии.

Кустарниковые тундры занимают наибольшие площади высокогорного пояса. Они представлены кедровостланниковыми, ерниковыми (*Betula rotundifolia*), рододендровыми (*Rhododendron aureum* и *R. adamsii*) тундрами. Среди кустарничковых тундр, наиболее представлены голубичные, дриадовые и шикшевые сообщества. Самыми распространенными являются дриадовые и голубичные тундры, шикшевые ценозы распространены неравномерно и не занимают больших площадей.

Травяные тундры в структуре высокогорной растительности занимают значительное место. Широко распространены овсяницевые тундры. Их местообитания связаны с пологими сухими и хорошо прогреваемыми склонами и выровненными водоразделами.

Дриадовые тундры занимают большие площади выположенных вершин Чивыркуйского плато. Дриада точечная является единственным доминатом сообществ, почти полностью покрывая почву, исключая щебнистые редины с кустиками мелких ив: Назарова и клинолистной.

Среди лишайниковых тундр, занимающих небольшие площади, наиболее представлены кладониевые, которым принадлежит главная ландшафтная роль. Между тем лишайники присутствуют с разным обилием во всех ценозах горных тундр Баргузинского хребта. Разнотравно-кустарничково-алекториевая тундра отмечена на пологом северо-западном приводораздельном склоне. В первом ярусе единичные кусты кедрового стланика и ивы Крылова, во втором рододендрон золотистый, багульник болотный, голубика. Из мелких кустарничков встречаются ива, шикша, брусника. Редкий фон создают овсяница овечья, вейник лапландский, зубровка альпийская, ветреница сибирская. В лишайниковом покрове преобладает алектория.

Рододендроново-моховые тундры приурочены к местам скопления снега в углублениях склонов. Характерные растения: фиалка алтайскаяя, осока черно-бурая, ожика мелкоцветковая, циминалис крупноцветковый, бадан толстолистный, цетрария снежная.

Кустарниково-моховая тундра с березой тощей, ивой растопыренной занимает северные склоны увалов и врезанных верховий речных долин, а также понижения в рельефе на выположенных участках. Моховый покров сложен в основном аулокомниумом вздутым.

Хвощово-моховые тундры с хвощом пестрым развиваются во влажных, слабо дренируемых местах с торфянистыми и торфяными почвами на плоских или слабо вогнутых участках плато или, реже, склонов, где усиленное увлажнение снеговой водой сочетается с длительными холодными условиями. Среди мхов доминируют дикранум удлиненный и мниум точечный.

Старые осыпи зарастают лишайниками, среди которых преобладают виды кладоний. Подушки лишайника достигают толщины 15 – 20 см. Высшие растения в основном представлены кустарниками: багульником болотным, березой тощей, смородиной каменной, рододендроном золотистым, кедровым стлаником. Местами появляются кустики шикши и брусники.

Высоко участие в сложении растительного покрова Чивыркуйского плато кедрового стланика. Но в отличие от подгольцового пояса в гольцовом поясе кедровый стланик невысокий 0,3-0,6 м. Часто кусты приземистые, распростертые по направлению дующих ветров. Плодоносят здесь они слабо. Сообщества кедрового стланика подробно описаны В. Н. Моложниковым [4,5]. Нами были отмечены тундры с участием кедрового стланика: травяно-кустарничково-лишайниковая с участием ивы Крылова, рябинника крупноцветкового, минуарции арктической; ивнячково-ерниково-золотисторододендроновая тундра с березой тощей, ивой Крылова, рододендроном золотистым, брусникой, голубикой, шикшей, линнеей северной, ветреницей сибирской, тараном аянским, плауном альпийским.

Высокогорные болота на Чивыркуйском плато занимают понижения между увалами, неглубокие депрессии между пологих гор в местах выхода родников или грунтовых вод, образованных таянием вечной мерзлоты. Среди мхов преобладают сфагнумы. Кустарники представлены карликовой березой, багульником болотным, ивой сизой, голубикой. В травяно-кустарничковом ярусе представлены клюква мелкоплодная, шикша, вейник Лангсдорфа, осока придатковая.

Среди гольцовой растительности на южных довольно крутых склонах можно встретить островки степной флоры. *Festuca ovina, Orostachys spinosa* (L.) C.A. Mey., *Phlojodicarpus sibiricus* (Stephan ex Spreng.), Koso-Pol., *Thymus asiaticus*, *Allium strictum*, *Dianthus versicolor*, *Pulsatilla turczaninovii* Kryl. et Serg. *Aconogonon ocreatum*, *Rosa acicularis* образуют разреженные сообщества с доминированием овсяницы. Степные флористические элементы занимают на Чивыркуйском плато только сухие выпуклые хорошо прогреваемые фрагменты рельефа небольшой площади. При этом настоящих степных сообществ не образуют, включаясь в черничные пустоши на щебнистых грунтах с *Festuca ovina* L., *Aconogonon ocreatum* (L.) Hara,, *Pulsatilla turczaninovii* Kryl. et Serg., из лишайников обычны виды *Cladonia*.

Таким образом, растительность ландшафтов Чивыркуйского плато представлена формациями тундровых, пустошных и болотных сообществ, характеризуется мозаичной структурой, связанной с криогенным микрорельефом и сложной структурой геомов, представляющих закономерное сочетание условий местоположения с учетом гидроклиматических параметров, особенностей растительного покрова и обусловленный генезисом ландшафта.

Литература

1. Географические исследования Сибири. Т.1. Структура и динамика геосистем / Плюснин В.М., Семенов Ю.М., Суворов Е.Г. Новосибирск: Изд-во "Гео", 2007. 452 с.

2. Иметхенов О.А., Гулгенов А.З. Эколого-ландшафтный анализ северо-восточного Прибайкалья // Вестник Бурятского государственного университета. 2014. № 4(2). С.19-25.

3. Михеев В.С., Ряшин В.А. Ландшафты юга Восточной Сибири: Карта масштаба 1 : 500 000. М.: ГУГК, 1977.

4. Моложников В.Н. Кедровый стланик горных ландшафтов Северного Прибайкалья. М., Наука, 1975. 203 с.

5. Моложников В.Н. Растительные сообщества Прибайкалья. Новосибирск, Наука, 1986. 271 с.

6. Тюлина Л.Н. Влажный прибайкальский тип поясности растительности. Новосибирск, 1976. 318 с.

Ю.Н.Голубчиков
Московский Государственный университет имени М.В.Ломоносова
Москва, Россия
golubchikov@list.ru

ЛАНДШАФТОТЕРАПИЯ

Yu.N. Golubchikov
Moscow State University behalf of M.V. Lomonosov
Moscow, Russia
golubchikov@list.ru

LANDSCAPE THERAPY

The paper considers the role of landscape therapy in the integration of geography, medicine, and anthropology. There are very few publications on the subject of landscape therapy. While there is no lack of publications about the healing properties of various plants, the same properties of phytocoenosis as a whole are overlooked. The paper seeks to understand the therapeutic properties of different natural environments, forest therapy, the health-giving value of mountains, wetlands, seas, Polar regions. Particular attention is paid to the curative value of the nature of Russia – thanks to its uninhabited territory, the high production of negative oxygen ions, and the abundance of melt waters. In particular, the healing properties of "the most beautiful places" are considered, such as those located in the contrast and contact environments, as well as in the sites of natural catastrophes of the past. The most beautiful places are assumed to be those that are most attractive for, and relatively frequently visited by, tourists. Tourism is regarded as a means for improving the quality of life. The role of the geographer in medicine is also discussed. Landscape therapy should be focused on natural, non-drug treatments, such as healing through the wellness effects of natural landscapes and their patterns.

"Бросайте все и езжайте в природу", – говорили когда-то врачи человеку, потерявшему душевное или физическое равновесие. Но разве сегодня врач предложит пациенту это самое природное и эффективное средство исцеления? Он скорее пропишет ему вакцины или антибиотики. В лучшем случае отправит на курорт, где хороший климат и физиотерапевтические процедуры.

Нынешняя форма медикаментозной медицины зародилась в западноевропейском обществе XVIII-XIX веков. Это общество восторгалось механизмами. Отношение его к человеческому организму видный французский философ постмодерна Мишель Фуко [15] именует "метафорой часов". Когда-то часы завелись, но наступит время − и они износятся, остановятся. Подобным образом и жизнь организма подходит к концу, истекает как бы ее гарантийный срок. Чтобы продлить жизнь, необходим регулярный осмотр частей организма с целью своевременного внесения поправок в их ход. Так врачи уподобились автомеханикам. Клиенты помещаются ими в клиники, напоминающие гаражи. Только в отличии от автомеханика никакой ответственности за исправления врач не несет. Если только лечил правильно, в соответствии с заданными ему схемами и инструкциями.

Медики насчитывают свыше 10 тысяч болезней человека. Их число постоянно растет. Медицина все больше дифференцируется. А никакой общей теории, связующей предмет исследования с человеком, не прослеживается. Картина очень напоминающая наблюдаемую в географии. "Человека забыли!!!" – восклицал Н.Н. Баранский [2, с. 21].

С этой медициной связывают огромные достижения. Самым важным из них считают кардинальное снижение смертности благодаря профилактике инфекционных заболеваний. Однако, все более проясняется, что гораздо большую роль в победах над инфекциями сыграло введение таможенных и коммунальных служб, воспрепятствовавших переносу инфекционных заболеваний и улучшивших гигиеническое состояние городов [12]. С организацией очистки воды связывается 50-процентное сокращение смертности в США в первой трети XX века [4].

До возникновения современной формы механико-медикаментозной медицины для объяснения человеческого организма широко применялась, по словам Фуко [15], "метафора лампы". Лампа горит, пока в ней есть масло. Жизнь продолжается, пока в организме не израсходована "врожденная энергия". Ее поглощают стрессы, болезни, пороки. Но энергию можно растянуть. Лучше всего это делать перемещением в пространстве, путешествиями.

Исцеляющую силу прогулок с глубокой древности использовали для пополнения энергии человека. Их предписывал великий Гиппократ. А его можно считать не только основоположником медицины, но и экологии. Называя науку о среде мезологией, Э. Реклю [10, с. 30] возводил ее начало к Гиппократу. В дальнейшем Л.Мечников заменил понятие "среда" термином "географическая среда".

С личностью человека географическая среда соотносится через ландшафты. Специалистами по курортному делу ныне подзабыто, что ландшафт и есть тот фундамент, на котором зиждятся оздоровительные свойства той или иной местности. Само слово курорт (от нем. kur – лечение, ort – место) означает "лечение местом", или точнее, "лечение ландшафтом".

Поскольку каждый живет в том или ином ландшафте, то может воспользоваться целительной силой ландшафтотерапии [18; 16; 19; 20]. В русской литературе термин "ландшафтотерапия" первым, по-видимому,

употребил Д.Л.Арманд [1, с. 7], хотя основоположником направления можно считать А.И. Воейкова [5]. В нашем понимании ландшафтотерапия является разновидностью мягкого экологического туризма [8], осуществляемого с целью оздоровления с использованием природных факторов и отдыха в окружении природы.

Если туристическую географию рассматривать как широкое поле междициплинарных исследований и практик, то ландшафтотерапия образует как бы ядро этой междициплинарности. Будучи тесно связанной с естественно-научными компонентами науки о человеке, ландшафтотерапия связует между собой медицину, психотерапию, и ландшафтоведение. Однако положение в области взаимного пересечения многих дисциплин, как правило, выталкивает на периферию каждой из них в маргиналии неясной философии. Отсюда неудивительно, что на тему ландшафтотерапии существуют лишь единичные книги и учебные пособия за рубежом [17]. При обилии изданий о лечебных свойствах отдельных растений, не найти о лечении фитоценозом. Разработка этого исконно присущего организму средства исцеления еще впереди.

Доверяя своим ощущениям, опыту и интуиции, каждый может установить для себя целительную силу тех или иных ландшафтов и их паттернов, а не быть ремонтируемой кем-то машиной. Ландшафты отличаются друг от друга горными породами, камнями, минералами и кристаллами, песками и глинами, даже грязью. В каждом ландшафте создается свой микроклимат, по-своему текут воздушные и водные потоки, по-разному поступает солнечный свет и излучают эманации деревья, произрастают разные лекарственные травы и цветы, встречаются различные звери и птицы. В каждом из ландшафтов человек вдыхает различное количество отрицательно заряженных ионов кислорода, эфирных масел и ароматов. Постоянно меняясь в зависимости от погоды, времени дня и года, ландшафты по своему преломляют шумовые, световые и цветовые ощущения с их биологическими ритмами и эффектами. Многие из ландшафтов несут контекст социальной истории человечества, обладают своим прошлым. Сферы всех муз звучат в ландшафте. Все наши чувства участвуют в их восприятии. При этом в зависимости от состояния организма, пристрастия к определенным местам могут меняться. Возможно, что каждому человеку нужна своя отдельная ландшафтотерапия.

В определенных ландшафтах человек чувствует прилив сил и бодрости, позитивный настрой и внутренний подъем. В старину о таких местах говорили, что там нисходит благодать. В таких местах нередко сооружали культовые постройки, сюда наведывались паломники [6.7]. А из других мест невольно хочется уйти, до того там неуютно, иногда страшно. Сейчас их связывают с геопатогенными зонами. Полагают, что сила их воздействия сопоставима с крупным загрязняющим производством или свалкой радиоактивных отходов [3]. К ним можно приурочить антиландшафты в понимании В.Л. Каганского [9] и Ю.Г. Тютюнника [14], топофобные образы В.Н. Стрелецкого [13].

Можно предполагать, что в будущем карты геопатогенных и геоцелительных зон станут неотъемлемым атрибутом экологической экспертизы, но пока вызывают определенное отторжение. Полвека назад такое же неприятие испытывали попытки составить экологические карты, без которых сегодня немыслимо обойтись.

Следование природе и есть здоровье, а законы природы − это законы красоты. В математике и физике появляется все больше моделей, достоверность которых проверяется исключительно красотой. Отсюда вытекает, что целебны наиболее красивые места. Хотя исключительно объективной оценки красоты не существует, поскольку без субъективного момента ее самой не остается. Однако чаще всего красивыми считаются контрастные и контактные среды: берег реки, моря, вершины и гребни горных массивов, бровки склонов, поляны и опушки в лесу, островок леса в степи. Наиболее величественные контрасты приурочены обычно к местам былых сокрушительных катастроф. Это не только горы, но и моренные ландшафты, высокие обрывистые берега, водопады. “Лучшие красоты природы создались на месте бывших потрясений земли. Вы знаете восторг перед скалами, пропастями, живописными путями старой лавы. Изумляетесь кристаллам и морщинам каменных цветных наслоений. Бесконечную красоту дают конвульсии космоса” [11, с. 55].

Возникает вопрос: насколько географ имеет право в определенной степени быть врачом и рекомендовать людям те или иные ландшафты для подъема жизненных сил? А почему бы нет. О лечебных свойствах многих растений современные медики почти ничего не знают, но с ними знакома старинная народная медицина. Логично предположить, что подобного рода содружество возможно и между медициной и географией. Связует их прежде всего ландшафтотерапия. Она играет важную роль в интеграции широкого круга географических, сервисных и образовательных отраслей.

Ориентирована ландшафтотерапия должна быть на естественные внемедикаментозных методы лечения, главным из которых является исцеление оздоровительными воздействиями ландшафтов и их патернов. Но то, что хорошо для здоровья человека, то хорошо и для природы. Поэтому эта деятельность послужит сохранению природы в не меньшей степени, чем многозатратные экологические акции в ее защиту.

Если бы ландшафтотерапии была уделена хотя бы незначительная часть того, что направлено на химико-медикаментозные методы лечения, то, наверное, она бы стала эффективным средством оздоровления. Конечно, поприще такого лечения требует тонкого понимания. Зато и служит переориентированию географии и экологии от преобразования природы и ее охраны к преображению человека и его спасению.

Литература

1. Арманд Д.Л. Нам и внукам. М.: Мысль, 1966. 254 с.
2. Баранский Н.Н. Страноведение и география физическая и экономическая // Баранский Н.Н.

Избранные труды. Научные принципы географии. М.: Мысль, 1980. С.18–51.

3. Брунов В.В. О влиянии геологических структур на деятельность людей // Экология промышленного производства. 2006. №1. С. 26–35.

4. Ваганов А.Г. Технологичная культура. М.: Технетика, 2008. 198 с.

5. Воейков А. И. Исследования климатов для целей климатического лечения и гигиены. Избранные статьи. М.-Л. Изд-во АН СССР, 1957. Т. 4. С. 45–61.

6. Григорьев Ал.А. Природные святыни. СПб.: Образование, 1997. 124 с.

7. Григорьев Ал.А. Священные земли Озерного края. СПб: Изд-во СПб гос. ун-та, 2001. 285 с.

8. Дроздов А.В. Основы экологического туризма. Учебное пособие. М.: Гардарики, 2005. 271с.

9. Каганский В.Л. Исследование российского культурного ландшафта как целого и некоторые его результаты // Межд. журнал исследований культуры. 2011. №4. С. 26–40.

10. Реклю Э. Человек и Земля, Т.1. Первобытные люди. Древняя история. СПб.: Издание Брокгаузъ-Ефронъ, 1908. 1016 с.

11. Рерих Н. Цветы Мории. Пути Благословения. Сердце Азии. Рига: Виеда, 1992. 261 с.

12. Соколов А.Б. Введение в современную западную историографию. Ярославль, 2002. 132 с.

13. Стрелецкий В.Н. Культурная география в России: особенности формирования и пути развития // Известия РАН. Сер. геогр. 2008. № 5. С. 21–33.

14. Тютюнник Ю.Г. Проблемные вопросы теории культурного ландшафта // Известия РАН. Серия геогр. 2013. №4. С. 34-45.

15. Фуко М. Надзирать и наказывать. Рождение тюрьмы. М.: Ad Marginem, 1999. 480 с.

16. Andrews G. J., Evans J. Understanding the reproduction of health care: towards geographies in health care work // Progress in Human Geography 2008. December. Vol. 32. P. 759–780A

17. Beedie P., Hudson S. Emergence of mountain-based adventure tourism // Annals of Tourism Research. 2003. No 30. P. 625–643.

18. Gesler W. Therapeutic landscapes: medical geographic research in the light of the new cultural geography // Social Science and Medicine. 1992. No 34. P. 735–746.

19. Lawson V. Geographies of care and responsibility // Annals of the Assotiation of American Geographers, 2007, 91. P.1–11.

20. Milligan C., Wiles J. Landscapes of Care // Progress in Human Geography. 2010. 34(6). P.736–754.

21. Willis A. Re-storying wilderness and adventure therapies: healing places and selves in an era of environmental crises // Journal of Adventure Education and Outdoor Learning. 2011. 11.2. P. 91–108.

Ю.П. Горичев
ФГБУ «Южно-Уральский государственный природный заповедник»
д. Реветь, Республика Башкортостан, Россия
yura.gorichev.55@mail.ru

ВЫСОТНАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ЛАНДШАФТОВ НА ЗАПАДНОМ СКЛОНЕ ЮЖНОГО УРАЛА

Yuri Gorichev
South Ural State Nature Reserve
d. Revet, Republic of Bashkortostan, Russia
yura.gorichev.55@mail.ru

ALTITUDE DIFFERENTIATION OF LANDSCAPES ON THE WEST OF THE SOUTH URAL

The high-altitude differentiation of landscapes on the plains is well studied. The leading factor in the high-altitude differentiation of landscapes on the plains is the lithological basis. Studies conducted in the west of the South Urals have revealed the patterns of high-altitude differentiation of landscapes in low mountains. In contrast to the plains, in the low mountains the leading role in the high-altitude differentiation of geocomplexes belongs to the mesoclimatic factor. High-altitude temperature gradients cause high-altitude differentiation of vegetation. The spatial differentiation of forest ecosystems is associated, first of all, with the different demands of wood species for thermal resources. More demanding for the factor of heat types of trees occupy the warmest ecotopes. In the zone of deciduous forests, the altitudinal differentiation of vegetation is manifested in the form of a change with the height of broadleaf forest associations, in the taiga zone - associations of dark coniferous forests. In the zone of broadleaf-dark coniferous forests, altitudinal differentiation manifests itself in the form of a change in forest formations-nemoral and boreal forests. Studies have revealed the effect of temperature inversions on the altitudinal differentiation of geocomplexes. As a result of a runoff of cold air in low mountains at an altitude of 400 to 600 m above the bottoms of valleys (on the slopes or mountain peaks), a "warm belt" is formed, where maximum temperatures are observed. Temperature inversions cause peculiar high-altitude spectra. The indicator of the manifestation of temperature inversions is vegetation. A full range of high-altitude differentiation of low mountain landscapes is observed on the slopes of the highest mountains, a truncated altitude spectrum is observed on the slopes of low mountains. Microclimatic indicators of zonal geocomplexes are established by instrumental researches, using digital thermometers-recorders "Thermochron".

Явление высотной (или вертикальной) дифференциации ландшафтов и ее проявления (склоновая микрозональность, высотная мезозональность) на равнинах изучено и обосновано Ф.Н. Мильковым [6, 7] и представителями его научной школы. Ведущим фактором высотной дифференциация ландшафтов на равнинах выступает литологическая основа. Склоновая микрозональность отмечена также в предгорьях и низкогорьях Южного Урала [5].

Исследования, проведенные на западном склоне Южного Урала, выявили некоторые закономерности высотной дифференциации ландшафтов низкогорий. Результаты исследований указывают на то, что в отличие от равнин, в низкогорьях ведущая роль в высотной дифференциации геокомплексов принадлежит мезоклиматическому фактору. Этому можно дать следующее объяснение. В низкогорьях, в отличие от равнин, градиенты высот более значительны, что определяет более значительные вертикальные температурные градиенты. Как известно, именно градиенты температур обусловливают дифференциацию растительности, в т.ч. широтную зональность и высотную поясность. Как широтная, так и высотная дифференциация лесных ПТК связана, прежде всего, с разной требовательностью древесных пород в отношении термических ресурсов (теплообеспеченности и термического режима). Более требовательные к фактору тепла древесные породы (в частности широколиственные), занимают наиболее теплые экотопы, менее требовательные - холодные. Это и определяет основную причину высотной дифференциации лесных экосистем. В зоне широколиственных лесов высотная дифференциация растительности проявляется в виде смены с высотой ассоциаций широколиственных лесов, в таежной зоне - ассоциаций темнохвойных лесов. В зоне широколиственно-темнохвойных лесов высотная дифференциация проявляется в виде смены лесных формаций - широколиственных (неморальных) и темнохвойных (бореальных) лесов.

Исследования выявили влияние температурных инверсий на высотную дифференциацию геокомплексов. Как известно орографические температурные инверсии возникают в условиях пересеченного холмистого или горного рельефа, при определенных метеорологических условиях (антициклональная, безветренная погода). В этот период холодный, более плотный воздух под силой тяжести стекает с возвышенных мест в понижения. В результате стока холодного воздуха на определенной высоте над днищами долин - на склонах или выпуклых поверхностях, образуется т.н. «теплый пояс» [1]. На возвышенностях данный пояс слабо выражен на высоте от 100 до 400 м над днищами долин, в низкогорьях он выражен отчетливо на высоте от 400 до 600 м. В пределах «теплого пояса» наблюдаются максимальные суммы активных температур, наибольшая продолжительность безморозного и вегетационного периодов, наименьшие амплитуды температур. Температурные инверсии являются одним из важных факторов, определяющих высотную дифференциацию растительности, обусловливая своеобразные высотные спектры. Растительность служит индикатором проявления температурных инверсий, поэтому, впервые данное явление привлекло внимание геоботаников и лесоводов, несколько позже оно стало предметом изучения ландшафтоведов [4].

Исследования проведены в районе широколиственно-темнохвойных лесов Южного Урала, охватывающем низкогорья западного макросклона с максимальными отметками 900-976 м над ур.м, к северу от 54 параллели [2]. Исследованиями выявлена высотная дифференциация зональных ландшафтно-типологических комплексов локального уровня - неморальных (Н) и бореальных (Б) ПТК. Они разграничены в пространстве, занимая разные высотные уровни на топографическом профиле. Пространство между этими комплексами заполняют неморально-бореальные (НБ) ПТК. Полный спектр высотной дифференциации низкогорных ландшафтов, наблюдаемый на склонах высоких хребтов (высотой свыше 800 м над ур.м), образует ряд из 5 локальных ландшафтно-типологических комплексов (снизу вверх): Б - НБ - Н - НБ - Б. На склонах низких хребтов и увалов наблюдается усеченный высотный спектр, включающий ряд из 3 ландшафтно-типологических комплексов: Б - НБ - Н. Спектры указывают на воздействие температурных инверсий.

Инструментальными исследованиями, с использованием цифровых термометров-регистраторов «Термохрон», проведенными на территории Южно-Уральского государственного природного заповедника, установлены микроклиматические показатели зональных геокомплексов, определены параметры теплообеспеченности и термического режима [3]. Как показали исследования, неморальные ПТК характеризуются максимальными для данного района показателями теплообеспеченности (среднегодовая температура воздуха превышает 3^0, сумма температур за вегетационный период выше 2100^0), наибольшей продолжительностью безморозного (более 125 дней) и вегетационного (более 140 дней) периодов. Показатели теплообеспеченности бореальных ПТК значительно ниже. Бореальные геокомплексы занимают крайние (нижние и верхнее местоположения) на топографическом профиле. Они образуют 2 топографических ландшафтных комплекса – долинный и хребтовый, различающиеся параметрами термического режима. Распространение бореальных хребтовых ПТК приурочено к вершинам и гребням высоких хребтов. ПТК имеют следующие микроклиматические показатели: среднегодовая температура воздуха ниже $1,5^0$, сумма температур за вегетационный период – ниже 1750^0, продолжительность вегетационного периода – менее 120 дней. Бореальные долинные ПТК, занимающие днища горных долин, характеризуются наиболее суровым мезоклиматом, самыми низкими значениями экстремальных температур, наименьшей продолжительностью вегетационного и безморозного периодов. Мезоклиматические параметры неморально-бореальных ПТК, занимающие склоновые местоположения, характеризуются промежуточными значениями, по сравнению с показателями неморальных и бореальных ПТК. Мезоклиматы неморальных, бореальных и неморально-бореальных геокомплексов сопоставимы с зональными климатическими показателями соответствующих ландшафтных зон - широколиственных, темнохвойных и смешанных широколиственно-темнохвойных лесов.

Результаты исследований позволяют заключить ряд выводов.

1. С увеличением амплитуды высот и соответственно ростом вертикального температурного градиента, возрастает роль климатического (мезоклиматического) фактора в высотной дифференциации ландшафтов. Мезоклиматический фактор становится ведущим фактором, обусловливающим высотную дифференциацию ландшафтов в низкогорьях.

2. Высотная дифференциация ландшафтов наиболее выражена в зоне смешанных широколиственно-темнохвойных лесов, где отчетливо (визуально) наблюдается высотная дифференциация зональных геосистем локального уровня (урочищ) - неморальных (широколиственных) и бореальных (темнохвойных) ПТК.

3. Орографические температурные инверсии вносят существенные коррективы в высотную дифференциацию ландшафтов низкогорий. Вследствие инверсий вертикальный градиент температуры в определенном диапазоне высот (слое инверсий) имеет отрицательные значения, обуславливая тем самым своеобразный высотный спектр геокомплексов.

4. Высотная дифференциация зональных неморальных и бореальных геокомплексов в районе широколиственно-темнохвойных лесов Южного Урала обусловлена высотной дифференциацией мезоклимата, на фоне действия лимитирующего фактора (недостаточная теплообеспеченность) для широколиственных древесных пород.

Литература

1. Барри Р.Г. Погода и климат в горах. Л.: Гидрометеоиздат, 1984. 312 с.
2. Горичев Ю.П. Давыдычев А.Н., Алибаев Ф.Х., Кулагин А.Ю. Широколиственно-темнохвойные леса Южного Урала: пространственная дифференциация, фитоценотические особенности, естественное возобновление. Уфа: Гилем, 2012. 176 с.
3. Горичев Ю. П., Давыдычев А.Н., Юсупов И.Р., Кулагин А.Ю. Микроклиматические параметры основных климатопов района широколиственно-темнохвойных лесов Южного Урала // Эколого-географические проблемы регионов России. Самара, 2016. С.93-99.
4. Крауклис А.А. Проблемы экспериментального ландшафтоведения. Новосибирск: Наука, 1979. 232 с.
5. Максютов Ф. А. Ландшафтная дифференциация склонов на Южном Урале и в Приуралье // Склоновая микрозональность ландшафтов. Воронеж: Изд-во Воронежского ун-та, 1974. С. 68–73.
6. Мильков Ф. Н. О явлении вертикальной дифференциации ландшафтов на Русской равнине // Вопросы географии. 1947. № 3. С. 35–41.
7. Мильков Ф.Н. Основные географические закономерности склоновой микрозональности ландшафтов // Склоновая микрозональность ландшафтов. Воронеж: Изд-во Воронежского ун-та, 1974. С. 5–11.

Е.А. Кудрянь
ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского»
Симферополь, Россия
lka2@mail.ru

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ЛАНДШАФТОВ ТЕРРИТОРИИ РАЙОНА КРАСНОГВАРДЕЙСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

E.A. Kudrian
V.I.Vernadsky Crimean Federal University
Simferopol, Russia
e-mail: lka2@mail.ru

THE CURRENT STATE OF LANDSCAPES TERRITORIES OF THE DISTRICT OF KRASNOGVARDEISKY DISTRICT OF THE REPUBLIC OF CRIMEA

In article natural and anthropogenic landscape subsystems of the territory of Krasnogvardeisky district which make its modern landscapes are considered. The main sources of ecological pollution of the explored territory are specified.

The zonal systems of Krasnogvardeisky district are located within several landscape levels: gidromorfny, plakorny and low-mountain. Practically all landscape complexes are opened now, many disappeared at all, and some are on a destruction side.

A variety of economic landscapes of the territory of Krasnogvardeisky district is also extremely high. They are presented by forming the environment and design landscapes. Naturally poorly transformed sites meet extremely seldom and make less than 5% of the territory. Design landscapes are presented by the residential, agricultural, forestry and landscape, production, municipal and warehouse, road and transport and water management landscapes.

The ecological condition of the area especially sharply, a majority of the area to be in a pre-crisis, critical and sharp state. And only 10% have the status "conditionally satisfactory condition".

Ecological network – a basic framework of steady functioning of the region. In the territory of Krasnogvardeisky district a large object – the state natural wildlife area settles down. This territory keeps natural sites of the remained steppe.

In the extreme South of the area a part of the ecological center settles down, however the largest space of the area is occupied by ecological corridors.

Ecocorridors in the territory of Krasnogvardeisky district, are valleys of the rivers, the ravine and girder complexes. Except them the role of ecocorridors and biocorridors is allocated for forest strips, coast of reservoirs, strips of withdrawal of highways, channels. In the explored territory it is expedient to design the stations of environmental monitoring providing control of ecologically making resources of the area (the virgin steppe and the rivers).

На современном этапе естественные ландшафты сильно преобразованы, и антропогенные системы практически полностью заменили их.

Красногвардейский район расположен в центральной части Республики Крым и граничит на севере с Джанкойским, на юго-западе с Первомайским и Сакским, на юге с Симферопольским, на востоке с Белогорским и Нижнегорским районами. Занимает часть Равнинного Крыма. Большую часть территории занимает распаханная степь.

Современный ландшафт – это сложная трехмерная пространственно-временная геосистема, обособившаяся в пределах ландшафтной сферы за счет процессов самоорганизации природного и регулируемого (осознанного или стихийного) антропогенного [6].

Природа Красногвардейского района разнообразна, в ней сочетаются различные природные комплексы.

Природные ландшафтные комплексы рассматриваются на основании «Ландшафтной карты Крыма», составителем которой является Г.Е. Гришанков, а также монография «Современные ландшафты Крыма и сопредельных акваторий» под редакцией Е.А. Позаченюк [6].

Зональные системы Красногвардейского района расположены в пределах нескольких ландшафтных уровней: гидроморфного, плакорного и низкогорного. Гидроморфный уровень занимает северную часть района и представлен низменными равнинами. Они имеют равнинный характер с выраженным микрорельефом, что обусловливает геохимическую неоднородность почвенного покрова [2, 3].

Плакорный уровень представляет более возвышенную часть Красногвардейского района. Этот уровень отличается долинно-балочным и денудационно-останцовым рельефом. По мнению Г. Е. Гришанкова, «дифференциация на зоны в пределах гидроморфного и плакорного ландшафтных уровней происходит в связи с глубиной залегания уровня грунтовых вод» [2].

В южной части района присутствует низкогорный ландшафтный уровень.

Гидроморфный ландшафтный уровень представлен небольшой территорией на крайнем севере района. В пределах гидроморфного ландшафтного уровня выделяется зона низменных недренированных и слабодренированных аккумулятивных и денудационных равнин с типчаково-ковылковыми, полынно-типчаковыми, полынно-житняковыми степями в комплексе с галофитными лугами и степями [6].

На территории данного района она представлена поясом аккумулятивных дренированных и слабодренированных низменностей с ковыльно-типчаковыми степями в комплексе с ковыльно-разнотравными степями. В пределах пояса выделяется группа местностей аккумулятивных денудационных слабоволнистых равнин с ковыльно-разнотравными степями в комплексе с ковыльно-типчаковыми степями.

Плакорный ландшафтный уровень представлен во всем его многообразии. Здесь в зоне типичных ковыльно-типчаковых и бедно-разнотравно-ковыльно-типчаковых степей в комплексе с петрофитными и кустарниковыми степями выделяются 2 яруса – верхний и нижний.

Верхний денудационный ярус ковыльно-типчаковых, петрофитных и кустарниковых степей представлен следующими группами местностей: структурными денудационно-аккумулятивными пологосклоновыми плато с ковыльно-типчаковыми степями, а также аккумулятивными лессовыми равнинами с ковыльно-типчаковыми степями.

Нижний денудационно-аккумулятивный ярус с ковыльно-типчаковыми, кустарниково-разнотравными и петрофитными степями представлен долинно-балочными ковыльно-типчаковыми и лугово-разнотравных степями, структурными пологонаклонными лощинно-балочными равнинами с ковыльно-типчаковыми и разнотравно-ковыльно-типчаковыми степями, структурными пологонаклонными денудационно-аккумулятивными равнинами с ковыльно-типчаковыми степями, пологонаклонными аккумулятивно-денудационными лессовидными равнинами с ковыльно-типчаковыми и ковыльно-разнотравными степями, долинно-террасовой лугово-лесостепной местностью.

Низкогорный ландшафтный уровень представлен зоной предгорных аккумулятивных, останцово-денудационных и структурных денудационных равнин и куэстовых возвышенностей с разнотравными степями, кустарниковыми зарослями, лесостепью и низкорослыми дубовыми лесами.

В данном районе зону представляет пояс бородачево-разнотраных и асфоделиново-разнотравных степей на аккумулятивных и денудационных равнинах. Многообразны местности, представленные в данном поясе, это денудационно-останцовые и аккумулятивные равнины с ковыльно-типчаковыми степями, галечниковые равнины с разнотравными степями, долинно-террасовый с лугами, луговыми степями, лесостепью.

Таким образом, природные ландшафты Красногвардейского района чрезвычайно разнообразны. Находясь в 3 ландшафтных уровнях, район имеет высокое ландшафтное разнообразие. К сожалению, практически все ландшафтные комплексы в настоящее время распаханы, многие исчезли вовсе, а некоторые находятся на гране уничтожения.

Одну из групп факторов, формирующих современные ландшафты Красногвардейского района, составляют антропогенные, которые приводят к изменению природных геосистем, а также формированию новых типов антропогенных ландшафтов.

Разнообразие хозяйственных ландшафтов территории Красногвардейского района также чрезвычайно велико (рис. 1).

Естественно слабопреобразованные участки встречаются крайне редко и составляют менее 5% территории. Это степные и сухостепные участки в долинах рек и крупных балок. Одной из наиболее крупных территорий с естественными ландшафтами в пределах территории является государственный заказник на западной оконечности района.

Конструктивные ландшафты представлены следующими категориями.

Селитебные – широко распространены по всему району. В их структуре выделяются сельские и поселковые селитебные ландшафты. Согласно Закону Республики Крым от 5 июня 2014 года №15-ЗРК «Об установлении границ муниципальных образований и статусе муниципальных образований в Республике Крым», а также Закону Республики Крым от 6 июня 2014 года №18-ЗРК «Об административно-территориальном устройстве Республики Крым» в пределах района выделяется 2 посёлка городского типа (Красногвардейское и Октябрьское), 81 село и 1 посёлок, которые объединены в 20 муниципальных образований в статусе 20 сельских поселений. Административный центр – пгт. Красногвардейское [7, 8].

Крайне широк спектр сельскохозяйственных ландшафтов: сады, виноградники, пашни, а также пастбища. Эти ландшафты составляют большую часть территории района. Они должны развиваться адаптивно, используя коадаптивные подходы [4, 5].

Лесохозяйственные ландшафты представлены противоэрозионными и противодифляционными лесонасаждениями (лесополосами вдоль полей), лесополасами вдоль автодорог, а также лесополосами вдоль железнодорожной транспортной сети. На данный момент их состояние находится в неудовлетворительном состоянии, и требует особого внимании к их восстановлению и расширению сети лесозащитных насаждений. Особенно в данном виде конструктивных ландшафтов выделяются зеленые зоны пгт. Красногвардейское, и в сельской местности. Эти конструктивные ландшафты обеспечивают естественную среду для жизни человека, однако их сложно отнести к естественным, так как на данном этапе их состояние критическое. На их территориях совершаются рубки, происходит массово «старение деревьев» и их естественная гибель. Они также нуждаются в обновлении.

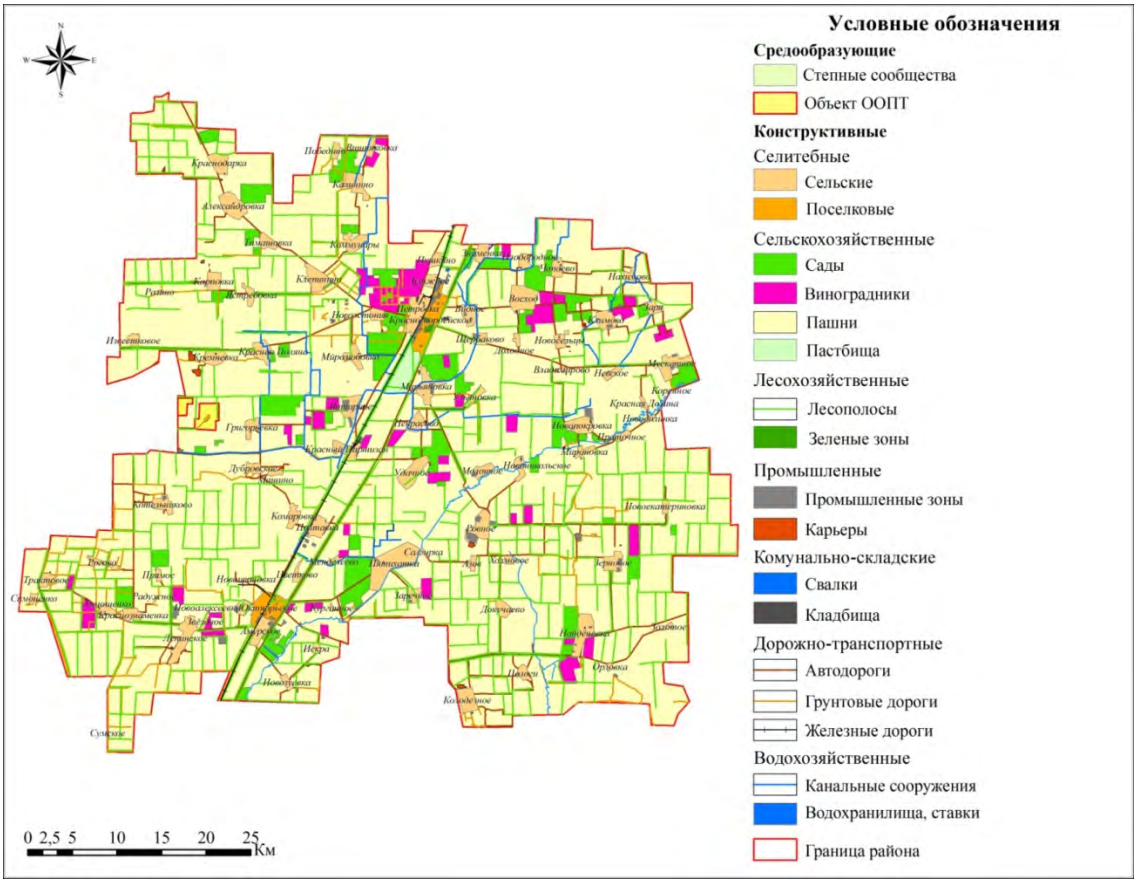


Рис. 1. Хозяйственная подсистема ландшафтов Красногвардейского района.

Следующим типом конструктивных ландшафтов являются промышленные. Промышленность в регионе развита слабо. Наиболее яркими ее представителями являются немногочисленные карьеры стройматериалов, однако, в пределах пгт. Красногвардейское присутствуют несколько небольших промышленных зон, отмечаются отдельные промышленные объекты вблизи сел. Ведущее место в промышленности принадлежит сельскохозяйственному производству. Оно представлено 34 коллективными сельскохозяйственными предприятиями, около 150 фермерскими хозяйствами.

Основные предприятия: Октябрьский винзавод, завод продтоваров, Элеваторный комбинат хлебопродуктов, ОАОП «Красногвардейский маслозавод», комбинат хлебопечения, Урожайненский комбинат хлебопродуктов, Краснопартизанский винзавод.

Коммунально-складские ландшафты представлены кладбищами и мусорными свалками.

Широка дорожно-транспортная сеть. На территории района представлены автодороги различных уровней, грунтовые дороги, железная дорога.

Водохозяйственные ландшафты представлены канальными сооружениями и водохранилищами со ставками.

Промышленные конструктивные ландшафты – основной источник загрязнения территории Красногвардейского района. В структуре промышленности района выделяются немногочисленные карьеры стройматериалов, в пределах пгт Красногвардейское присутствуют несколько небольших промышленных зон, отмечаются отдельные промышленные объекты вблизи сел. Ведущее место в промышленности принадлежит сельскохозяйственному производству. Оно представлено 34 коллективных сельскохозяйственных предприятий, около 150 фермерских хозяйств [1].

Экологическое состояние района особенно остро, большая часть района находиться в предкризисном, критическом и остром состоянии. И только 10% имеют статус «условно удовлетворительное состояние».

Экологическая сеть – базовый каркас устойчивого функционирования региона. На территории Красногвардейского района располагается крупный объект ООПТ – государственный природный заказник. Эта территория сохраняет естественные участки сохранившейся степи.

На крайнем юге района располагается часть экологического центра, однако наибольшую площадь района занимают экологические коридоры.

Экокоридорами на территории Красногвардейского района, являются долины рек, овражно-балочные комплексы. Кроме них роль экокоридоров и биокоридоров отводится лесным полосам, берегам водохранилищ, полосам отвода автомагистралей, каналов. На исследуемой территории целесообразно спроектировать станции экологического мониторинга, обеспечивающие контроль за экологически составляющими ресурсами района (целинной степи и рек).

Работа выполнена при поддержке Программы развития Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского» на 2015–2024 годы в рамках реализации академической мобильности по проекту ФГАОУ ВО «КФУ им. В. И. Вернадского» «Сеть академической мобильности “ГИС-Ландшафт – Технологии и методики формирования геопорталов современных ландшафтов регионов”», реализуемой в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки «Тихоокеанский институт географии Дальневосточного отделения Российской академии наук» (г. Владивосток).

Литература

1. Веб-картография и навигация SAS.Планета [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://sasgis.ru/sasplaneta/ (дата обращения: 30.06.2018).
2. Гришанков Г. Е. Ландшафтные уровни материков и географическая зональность// Изв. АН СССР. Серия: География – 1972. – № 4. – С. 4-12.
3. Гришанков Г. Е. Проблема целостности в ландшафтоведении// Научные записки Воронежского отделения Геогр. общества СССР. – Воронеж, 1974. – С. 10-15.
4. Кирюшин В.И. Теория адаптивно-ландшафтного земледелия и проектирование агроландшафтов. – М.: Колос, 2011. – 443 с.
5. Николаев В. А. Основы учения об агроландшафтах// Агроландшафтные исследования. – М.: Изд-во МГУ, 1992. – С. 4-57.
6. Современные ландшафты Крыма и сопредельных акваторий/ Под ред. Е. А. Позаченюк. – Симферополь, Бизнес-Информ, 2009. – 672 с.
7. https://rg.ru/2014/07/09/krim-zakon18-reg-dok.html,
8. https://rg.ru/2014/07/09/krim-zakon15-reg-dok.html

Г.З. Мажитова
ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет»
Томск, Россия
mazhitova_gulnur@mail.ru

РЕКРЕАЦИОННАЯ ОЦЕНКА ЛАНДШАФТОВ СЕВЕРО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

G.Z. Mazhitova
FSBEI of HE «National Research Tomsk State University»
Tomsk, Russia

RECREATIONAL EVALUATION OF LANDSCAPES OF NORTH KAZAKHSTAN REGION

The article describes the results of research of North Kazakhstan region (NKR) landscapes from the point of view of their sustainability and profitableness degree for the purposes of recreation. This work studies recreational conditions and resources of the regional landscapes, features of their territorial distribution, and possibilities of use for recreational purposes. The recreational assessment of landscapes is carried out on the basis of the developed system of criteria and parameters. The assessment was carried out within the boundaries of landscape areas. During the study we used the method of score appraisal. The obtained results made it possible to perform zoning of the region's territory according to the level of recreational potential, the degree of profitableness and the possibility of organizing recreational activities of the population. We determined that the most favorable conditions for recreational activities of the population generally form in four landscape areas: Imantauskiy, Petropavlovskiy, Aiyrtauskiy and Presnovsky. Seletinsky and Karasusky areas are characterized by less favorable conditions for recreation of the population.

Введение. Изучение рекреационных условий и ресурсов среды жизнедеятельности населения является одним из составляющих комплексных медико-географических исследований территорий. В большинстве своем рекреационная деятельность населения сводится в проведении отдыха в пределах места (региона) постоянного проживания или вблизи него, к кратковременным и непродолжительным выездам за его пределы для рекреационно-туристических целей. В связи с этим, основное внимание следует обращать на изучение местных и региональных природных рекреационных ресурсов, их доступности, пригодности и степени благоприятности для удовлетворения рекреационных потребностей населения. На региональном и местном уровне объектом таких исследований являются типы ландшафтов [11].

Ландшафты в этом случае рассматриваются не просто как географические комплексы и соответствующие им сочетания природных условий, составляющих среду жизнедеятельности населения, но и как объекты рекреационного использования. Важной стороной такого рода исследований выступает определение рекреационного потенциала ландшафтов, выявление рекреационных условий и ресурсов, возможности их использования для целей отдыха, оздоровления и лечения населения [2, 13].

Цель исследования заключается в проведении оценки ландшафтно-рекреационного потенциала территории СКО.

Объектом исследования являлись ландшафтные (физико-географические) районы СКО, предметом исследования – их рекреационные условия и ресурсы, рекреационный потенциал.

Материалы и методы исследования. Теоретико-методической базой исследования послужили подходы и результаты исследований отечественных и зарубежных ученых в области медицинской и рекреационной географии: А.А. Келлера, В.И. Кувакина [4], Б.Б. Прохорова, С.В. Рященко [11], Ю.А. Веденина, Н.Н. Мирошниченко [2], Л.И. Мухиной [7, 8], В.Б. Нефедовой и др. [9], Котлярова Е.А. [5], В.С. Преображенского [13], М.Ю. Фроловой [14], С.В. Рященко и др. [12], С.Р. Ердавлетова [3], Б.И. Кочурова, Н.В. Бучацкой [6], В.П. Чижовой [15], В.А. Николаева [10], К.И. Эрингиса, А.Р. Будрюнаса [16], M. Mowforth [17].

В качестве исходных материалов исследования привлечены литературные и картографические источники, статистические и справочные материалы за период 2000-2016 гг., результаты полевых ландшафтно-географических исследований 2016-2017 гг.

Исследование проводилось с использованием следующих методов: сравнительно-географического, картографического, статистического, экспертного, метода балльных оценок, полевых методов, ГИС.

Для изучения субъективного восприятия и оценки местным населением рекреационного потенциала природных комплексов и степени их благоприятности для рекреационной деятельности использован метод анкетирования. Результаты анкетирования использованы также для выполнения коллективной экспертной оценки по определению коэффициентов значимости отобранных критериев. Всего в социологическом опросе приняло участие 112 респондентов. Вопросы анкеты разрабатывалась с учетом отобранных критериев оценки и региональных ландшафтно-географических особенностей исследуемой территории.

При определении критериев и разработки шкалы рекреационной оценки ландшафтов использованы отдельные составляющие подходов и методик рекреационных исследований [2-3, 5-17].

Выполнение рекреационной оценки включало несколько этапов: анализ методов и подходов оценки рекреационного потенциала ландшафтов, инвентаризационный анализ и систематизацию природных и

антропогенных рекреационных объектов, изучение рекреационных условий региона, сбор и обработку необходимых данных, определение оценочных единиц, критериев оценки, проведение опросной и экспертной оценки и определение значимости (веса) отобранных критериев, разработку оценочной шкалы, проведение оценки, выделение районов с наибольшей рекреационной привлекательностью и рекреационным потенциалом (рекреационное районирование).

В качестве оценочных единиц нами приняты ландшафтные районы, границы которых выделены согласно физико-географическому районированию региона, разработанному В.А. Николаевым [1]. Карта ландшафтных районов СКО представлена на рисунке 1.

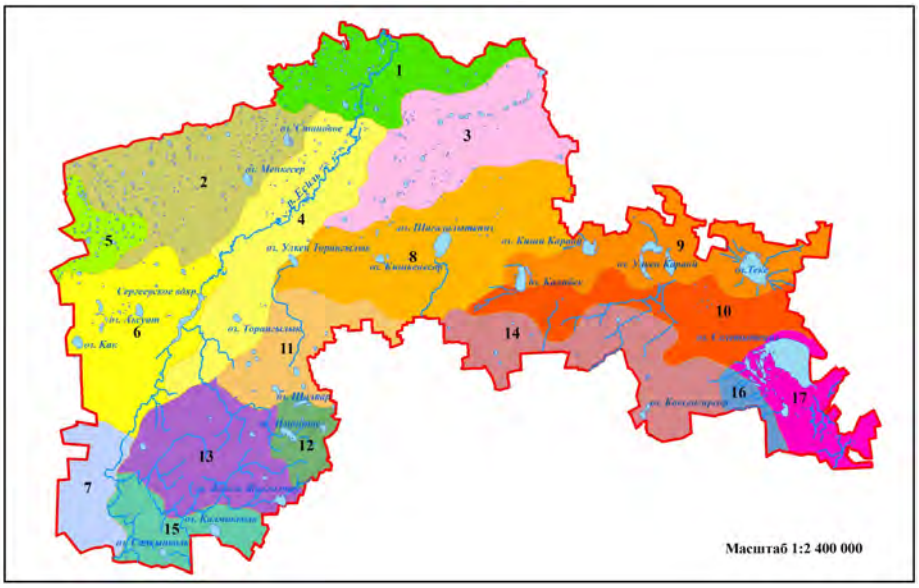


Рис. 1. Карта ландшафтных районов Северо-Казахстанской области. Районы: 1. Петропавловский; 2. Пресновский; 3. Булаевский; 4. Явленский; 5. Чапаевский; 6. Марьевский; 7. Карасуский; 8. Шагалалинский; 9. Улькенкаройский; 10. Кызылтуский; 11. Айыртауский; 12. Имантауский; 13. Каменнобродский; 14. Кокшетауский; 15. Есиль-Акканбурлукский; 16. Селетытенизский; 17. Селетинский.

Оценка выполнялась по следующим критериям и параметрам:

1. Комфортность климатических условий – число дней с благоприятными погодными условиями для отдыха на открытом воздухе в течение года (количество дней солнечного сияния, сумма температур выше 10^0C).
2. Характер рельефа – абсолютная высота, уклон поверхности, густота расчленения.
3. Природная и эстетическая привлекательность, выразительность ландшафта – визуальная оценка пейзажа урочищ, разнообразия элементов пейзажа.
4. Природные достопримечательности – количество уникальных природных объектов на единицу площади, их разнообразие.
5. Наличие культурно-исторических памятников – количество на единицу площади.
6. Водные объекты – наличие линейных и площадных водных объектов (озер, рек).
7. Характер растительности, участие леса – видовой состав, степень лесистости территории.
8. Лечебно-оздоровительная ценность – наличие месторождений лечебных минеральных вод и грязей.
9. Промыслово-рекреационная ценность – видовое разнообразие промысловых животных и птиц, ягод, грибов, количество видов.
10. Ландшафтное разнообразие – коэффициент ландшафтного разнообразия К. Шеннона.
11. Наличие особо охраняемых природоохранных территорий – количество, занимаемая площадь (%).
12. Существующая рекреационная инфраструктура и обустройство территории – количество стационарных учреждений отдыха и туризма, наличие туристических маршрутов.
13. Пригодность ландшафта для размещения рекреационных объектов и удобство их инженерно-технического обустройства – степень хозяйственного освоения и использования территории (%).
14. Степень антропогенной преобразованности, трансформации естественных ландшафтов – показатель антропогенной преобразованности ($К_{ап}$).
15. Безопасность с точки зрения геоморфологического, гидрохимического, ландшафтно-эпидемиологического риска – опасные природные явления (паводки, наводнения, сильные ветры и др., количество зарегистрированных случаев, продолжительность в днях), природно-геохимические аномалии (площадь, %), природно-очаговые заболевания (частота проявления).

Отобранные критерии измерялись в абсолютных единицах и переводились в относительные, или условные (баллы). Величина баллов определялась с учетом абсолютных значений каждого рассмотренного критерия: чем выше

его значение, тем выше балл присваивался. Для этого нами принята пятибалльная система: низший балл (1) характеризует минимальное значение показателя или его отсутствие, высший (5) – максимальное.

Для определения удельного веса отобранных критериев введены коэффициенты значимости (К), которые выявлялись с помощью экспертных и опросных методов.

По каждому ландшафтному району рассчитанные баллы по всем анализируемым критериям с учетом коэффициентов их значимости суммировались. Баллы по показателям антропогенной преобразованности, степени хозяйственного освоения и использования, безопасности ландшафтов отнимались от общей суммы баллов.

Интегральная оценка рассчитывалась по формуле:

$$Rp = \frac{C_1K_1 + C_2K_2 + C_3K_3 + ... + C_nK_n}{n}, \quad (1)$$

где *Rp* – интегральная оценка (средневзвешенный балл) рекреационного потенциала, *C* – оценка в баллах *i*-го критерия, *K* – коэффициент значимости *i*-го критерия, *n* – количество критериев.

Полученные средневзвешенные баллы позволили провести рекреационную оценку ландшафтных районов.

Результаты и обсуждение. Наибольшие значения баллов определены по районам: Имантауский (15), Петропавловский (14,5), Айыртауский (13,7), Пресновский (13,3). В число привлекательных в рекреационном отношении районов также вошли: Каменнобродский (10,3), Явленский (10,1). В пределах этих районов сосредоточено значительное количество разнообразных природных и культурно-исторических рекреационных объектов. Природные комплексы характеризуются значительным рекреационным потенциалом и эстетической привлекательностью. Состояние и развитие рекреационной инфраструктуры имеет достаточно высокий уровень для удовлетворения рекреационных потребностей населения.

Наименьшие баллы оценки имеют районы: Селетинский (4,9) Карасуский (3,6). В данных районах представлено ограниченное количество объектов, имеющих рекреационную значимость. Отмечается низкий уровень развития рекреационной инфраструктуры и обустройства территории для отдыха населения. Все это неблагоприятно отражается на рекреационной привлекательности районов.

Районы: Булаевский, Чапаевский, Марьевский, Шагалалинский, Улькенкаройский, Кызылтуский, Кокшетауский, Есиль-Акканбурлукский, Селетытенизский, значение средневзвешенных баллов которых варьируют в пределах 5,0-9,3, отнесены к группе со средним рекреационным потенциалом и рекреационной привлекательностью. В целом, данные районы характеризуются благоприятными ландшафтно-географическими условиями для отдыха населения. Ограничивающим фактором для рекреационной деятельности выступает достаточно высокая сельскохозяйственная освоенность территории.

Заключение и выводы. Проведенные исследования позволили определить в пределах области территории с наиболее благоприятными ландшафтно-географическими условиями и рекреационным потенциалом для отдыха населения. Полученные результаты могут послужить в качестве информационной основы для дальнейших исследований по разработке региональной программы развития рекреационной отрасли и улучшению туристско-рекреационной привлекательности территории области.

Литература

1. Атлас Северного Казахстана. М.: ГУГК, 1970. 208 с.
2. Веденин Ю.А., Мирошниченко Н.Н. Оценка природных условий для организации отдыха // Изв. АН СССР. Сер. География. 1969. №4. С. 51–60.
3. Ердавлетов С.Р. География туризма: учебник. Алматы: Қазақ университеті. 2010. 188 с.
4. Келлер А.А., Кувакин В.И. Медицинская экология. СПб., 1998. 256 с.
5. Котляров Е.А. География туризма и отдыха. Формирование и развитие территориальных рекреационных комплексов. М.: Мысль, 1978. 238 с.
6. Кочуров Б.И., Бучацкая Н.В. Оценка эстетического потенциала ландшафтов. Юг России: экология, развитие. 2007. № 4. С. 25–34.
7. Мухина Л.И. Принципы и методы технологической оценки природных комплексов. М.: Наука, 1973. 96 с.
8. Мухина Л.И., Веденин Ю.А., Данилова Н.А., Зорин И.В. Подходы к оценке условий рекреационной деятельности // Изв. АН СССР. Сер. География. 1974. №3. С. 112–121.
9. Нефедова В.Б., Смирнова Е.Д., Швидченко Л.Г. Методы рекреационной оценки // Вестник МГУ. Сер. 5. География. 1973. № 5. С. 25–29.
10. Николаев В.А. Ландшафтоведение. Эстетика и дизайн. М.: Аспект Пресс, 2003. 176 с.
11. Прохоров Б.Б., Рященко С.В. Медицинская география Сибири. Иркутск: Изд-во Ин-та географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, 2012. 223 с.
12. Рященко С.В., Богданов В.Н., Романова О.И. Региональный анализ рекреационной деятельности. Иркутск: Изд-во Ин-та географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, 2008. 143 с.
13. Теоретические основы рекреационной географии / под ред. В.С. Преображенского. М.: Наука, 1975. 224 с.

14. Фролова М.Ю. Оценка эстетических достоинств природных ландшафтов // Вестник МГУ. Сер. 5. География. 1994. №2. С. 30–33.
15. Чижова В.П. Рекреационные ландшафты: устойчивость, нормирование, управление. Смоленск: Ойкумена, 2011. 176 с.
16. Эрингис К.И., Будрюнас А.Р. Сущность и методика детального эколого-эстетического исследования пейзажей // Экология и эстетика ландшафта. Вильнюс: Минтис, 1975. С. 107–159.
17. Mowforth M. Tourism and Sustainability: New Tourism in the Third World / M.Mowforth, I.Vunt. London, 1998. 363 p.

Е.А. Романова
ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет имени И. Канта»
Калининград, Россия
alberta63@mail.ru

СОВРЕМЕННЫЕ ЛАНДШАФТЫ БАЛТИЙСКОГО РЕГИОНА

Elena Romanova
Immanuel Kant Baltic Federal University
Kaliningrad, Russia
alberta63@mail.ru

MODERN LANDSCAPES OF THE BALTIC REGION

At the regional level, human activity is one of the main factors of modern landscape genesis. The purpose of this study is to examine contemporary landscapes in the Baltic region. The author's technique of landscape zoning is used, based on the calculation of the synthetic indicator - an indicator of the socio-economic conditionality of modern landscape genesis. This indicator characterizes the degree of anthropogenic differentiation of landscapes of a territorial unit and consists of five components: average population density; degree of forest cover and degree of plowing; share of land occupied; as well as the share of landscapes unaffected by human activity (bare rocks, sand, wetlands, glaciers, etc.). The practical significance of the work lies in the proposal of a new method of landscape zoning taking into account the current state of the systems of settlement and land use and its application for the regionalization of the Baltic region. The proposed method in combination with the classical schemes of landscape zoning by natural genesis makes possible a more detailed mapping of the territory, whereby lands that are the same in their natural genesis with different indicators of the socio-economic conditionality of modern landscape genesis can demonstrate completely different images of modern landscapes.

Название Балтийский регион является устоявшимся географическим понятием, хотя до сих пор неоднозначным ни по количеству стран, в него входящих, ни по его границам. Последние исследования исследователей БФУ им. И.Канта и их польских коллег показали, что несмотря на то, что объединяющим фактором для всех территорий является «притяжение» Балтийского моря, понимаемого в социальном, экономическом и геополитическом смысле, необходимо выделять, по крайней мере, три сферы применения этого понятия, для которых состав и границы региона будут значительно различаться: сферу наиболее тесных связей и наибольшего влияния моря, в нее входят прибрежные страны и территории; сферу, где осуществляется пространственное планирование в рамках программ УЛ8ЛБ и Interreg и третью, где влияние Балтийского моря косвенно (в этом случае сюда попадает Исландия, которая расположена в Атлантике, но как государство входит в Совет государств Балтийского моря) [3]. Таким образом, в каждом отдельном случае территориальный состав Балтийского региона следует оговаривать дополнительно.

В данной работе понятие «Балтийский регион» используется в узком смысле и включает территории Швеции, Финляндии, Эстонии, Латвии, Литвы, Дании, Ленинградской, Псковской, Новгородской и Калининградской областей РФ, Варминско-Мазурское, Поморское и Западно-Поморское воеводства Польши, а также земли Мекленбург-Передняя Померания и Шлезвиг – Гольштейн Германии [7].

Территория Балтийского региона находится на территории древнего кристаллического щита и западной части плиты Восточно-европейской платформы, почти полностью в пределах умеренного климатического пояса, и ландшафтных стран Русская равнина и Фенноскандия. Вся территория относится к области последнего четвертичного оледенения – Валдайского (Вюрмского), рельеф территории сформирован в ледниковое и послеледниковое время. Рельеф в основном равнинный, с присутствием относительно свежих ледниковых форм – конечно-моренных возвышенностей и гряд, камов, озов и зандров. Также присутствуют заболоченные низменности древних дельт – Вислы, Немана, Невы. Более возвышенной является северо-западная часть Балтийского региона (на территории Швеции), захватывающая восточные склоны Скандинавского нагорья.

Зональные типы почв и растительности в неодинаковой степени изменены хозяйственным освоением, так как территория Балтийского региона неравномерно заселена. Наиболее плотно заселена юго-западная часть региона (территории Дании и южной Швеции), где средняя плотность населения превышает 100 чел./кв.км; малонаселенные территории находятся в основном на севере региона.

Природные условия во многом определили развитие систем расселения и землепользования в Балтийском регионе. Особенно важными из них являются: положение внутри климатического пояса – внутри природной (биоклиматической) зоны (определяет степень лесистости и болотистости); рельеф; наличие морской береговой линии.

В климатическом отношении в Балтийском регионе можно выделить три основные зоны, которые в совокупности с рельефом определяют природную составляющую современных ландшафтов региона: бореально-субконтинентальную зону (природные зоны тундры и северной тайги), умеренно-континентальную (средняя и южная тайга) и умеренно-морскую (природные зоны смешанных и широколиственных лесов).

По рельефу выделяются территории гористые, равнинные и низменные. К гористым относится северо-западная часть Швеции, остальная территория Балтийского региона равнинная и низменная. Наличием морской береговой линии отличается большинство территорий региона, кроме Псковской и Новгородской областей.

В бореально - субконтинентальную зону входят территории северной Швеции, почти вся Финляндия за исключением юго-западной и южной ее частей, северная и северо-восточная часть Ленинградской области, для этих территорий характерна высокая степень лесистости (свыше 75%) и большой процент территории, занятой болотами и озерами (по отдельным территориальным образованиям более 25%). На северо-западе этой зоны распространены ландшафты горных тундр. Эти территории менее всего освоены и заселены – расселение здесь относится к очаговому и мелкоочаговому типам. Плотность населения большинства территориальных единиц здесь не превышает 10 чел/кв.км, а в горных и северных районах даже менее 1 чел/кв.км. По сравнению с другими районами Балтийского региона, площадь территории, занятой ненарушенными ландшафтами, здесь наибольшая. В Швеции и Финляндии именно в этой зоне сконцентрировано большинство ООПТ, как правило, приуроченных к малопродуктивным и потому не освоенным землям – к горным тундрам и лесотундрам [1].

Умеренно-континентальная зона охватывает территории Эстонии, Латвии, Литвы, средней Швеции, большей части Ленинградской, Псковской и Новгородской областей, занята темнохвойной тайгой с большим количеством сосняков и мелколиственных лесов с довольно большой степенью болотистости и озерности (более 10%). Эта часть региона более освоена, здесь находится большая часть столиц и центров стран и административно-территориальных единиц, входящих в Балтийский регион. Средняя плотность населения здесь колеблется по отдельным территориальным образованиям от 25 до 50 чел./кв.км, в пригородах административных центров возрастая в десятки раз. Степень лесистости здесь по-прежнему велика – более 50 % от всей площади территориальных образований, но возрастает площадь пашни – от 5 % от всей площади территории на севере до 25 % на юго-западе зоны.

Остальная часть территории Балтийского региона относится к умеренно-морской зоне. Степень лесистости здесь значительно меньше, чем в предыдущей зоне – в среднем по территориальным образованиям от 5 % в муниципалитетах Дании и Южной Швеции (Сконе) до 45% на востоке зоны; в то время как площадь пахотных земель велика, например, в Дании (в среднем) она составляет около 48%, а в отдельных районах превышает 70% [8].

Очевидно, на региональном уровне облик и структура современных ландшафтов находится в большой зависимости от уровня освоенности среды, который определен особенностями двух географических общественных систем – расселения и землепользования. Для ранжирования территорий в зависимости от этих факторов, мы использовали индикатор социально-экономической обусловленности современного ландшафтогенеза [5]. Индикатор социально-экономической обусловленности современного ландшафтогенеза представляет собой синтетический показатель характеристик антропогенной дифференциации пространства территориальной единицы и слагается из пяти компонентов, оцениваемых в баллах: средней плотности населения; степени лесистости и степени распаханности; доли земель, занятых застройкой (селитьба, промышленность и транспортная сеть); а также доли незатронутых человеческой деятельностью ландшафтов (голых скал, песков, водно-болотных угодий, ледников и пр., большая часть из которых в Европе относится к ООПТ). Значения индикатора ниже 13 баллов свидетельствуют о низкой и крайне низкой степени социально-экономической обусловленности современного ландшафтогенеза, выше 17 – о высокой и очень высокой, промежуточные значения (14-16 баллов) – о средней. Чем выше степень социально-экономической обусловленности современного ландшафтогенеза – тем бóльшую роль в ландшафтогенезе играют общественные факторы, которые изменяют существующий ландшафт посредством расселения и землепользования. Системы расселения и землепользования привязаны к административному делению, поэтому индикатор социально-экономической обусловленности рассчитывается для административно-территориальных единиц. Предложенная сетка нового ландшафтного районирования не используется автономно, а дополняет традиционное физико-географическое (ландшафтное) районирование [2], то есть новые ландшафтные районы формируются «внутри» ландшафтных зон, стран и ландшафтных провинций.

Районы с низкой степенью общественной обусловленности современного ландшафтогенеза в Балтийском регионе занимают северные территории Швеции, Финляндии, присутствуют в Латвии и Эстонии, а также в Ленинградской, Новгородской и Псковской областях. Районы с высокой степенью общественной обусловленности занимают юго-западную часть - территории Дании, Германии, южную часть Швеции (Сконе) и Юго-восточную Балтику [6]. Для этих территорий главными факторами современного ландшафтогенеза являются системы расселения и землепользования. Внутри более мелких физико-географических таксономических единиц современный облик ландшафтов из-за разной степени освоенности также неодинаков. Например, самый маленький по площади субъект Российской федерации – Калининградская область, целиком попадая в одну ландшафтную страну и провинцию (приморская провинция смешанных лесов Русской равнины по Ф.Н.Милькову и Н.А.Гвоздецкому [4]) в пределах одного генетического вида ландшафта, например, на древне-дельтовой низменности может демонстрировать

большой разброс значений по степени социально-экономической обусловленности современного ландшафтогенеза – от низкой (черно-ольховые низинные болота и приморские луга – плавни, до высокой – селитебные ландшафты и обрабатываемые пашни на польдерах.

Предложенная методика в сочетании с классическими схемами ландшафтного районирования по природному генезису делает возможным более подробное картирование территории, причем, одинаковые по природному генезису территории с разной величиной индикатора социально-экономической обусловленности современного ландшафтогенеза, могут демонстрировать совершенно разный облик современных ландшафтов.

Литература

1. Громцев А.Н., Левина М.С., Преснухин Ю.В. Особо охраняемые природные территории стран с российских регионов северной Европы: современное состояние и сравнительная оценка, Труды Карельского научного центра РАН, 2018, № 1, С. 81-88. URL: http// journals.krc.karelia.ru, дата обращения 13.03.2018

2. Исаченко А.Г. Ландшафтоведение и физико-географическое районирование, М., Высшая школа, 1991. 366 с.

3. Клемешев А.П., Корнеевец В.С., Пальмовский Тадеуш, Студжиницки Томаш, Федоров Г.М. Подходы к определению понятия «Балтийский регион», журнал Балтийский регион, 2017, т.9, № 4, с. 7-28.

4. Мильков Ф.Н., Гвоздецкий Н.А. Физическая география СССР. Общий обзор. Европейская часть СССР. Кавказ, Учебник для студентов. - 5 изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1986. - 376 с.: ил.

5. Романова Е.А. Ландшафты освоенных территорий: методика районирования по степени социально-экономической обусловленности современного ландшафтогенеза [Электронный ресурс] / Е. А. Романова // Современные проблемы территориального развития: электрон. журнал. 2017. № 2. 1 электрон. опт. диск (CD-ROM), URL: https://terjournal.ru/2017/, дата обращения 1.09.2017

6. Романова Е.А. Степень социально-экономической обусловленности современного ландшафтогенеза и районирование Балтийского макрорегиона, Ландшафтоведение: теория, методы, ландшафтно-экологическое обеспечение природопользования и устойчивого развития [Электронный ресурс]: материалы XII Международной ландшафтной конференции, Тюмень-Тобольск, 22-25 августа 2017 г. : в 3 т. / отв. ред. чл.-кор. РАН К.Н. Дьяконов; Министерство образования и науки Российской Федерации ; Тюменский государственный университет ; Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова ; Русское географическое общество. Тюмень: Издательство Тюменского государственного университета, 2017. Т. 2. С. 173-176.

7. Федоров Г. М., Зверев Ю. М., Корнеевец В. С. Российский эксклав на Балтике. Калининград, Издательство Калининградского университета, 1997. 312 с.

8. Natural environment, cultural environment and landscape, URL:https://www.regjeringen.no/en/topics/planning-housing-and-property/plan--og-bygningsloven/planning, дата обращения 02.09.2015

Г.Н. Скребец, Е.О. Довгаль
ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского»
Симферополь, Россия
skrebets@yandex.ru

СОВРЕМЕННЫЕ ЛАНДШАФТЫ СЕВЕРНОГО СКЛОНА МАССИВА КАРАБИ-ЯЙЛА

Gregory Skrebets, Eugene Dovgal
V.I. Vernadsky Crimean Federal University
Simferopol, Russia
skrebets@yandex.ru

MODERN LANDSCAPESOF THE NORTHERN SLOPE OF THE CARABI-YAILA MASSIF

NATURAL LANDSCAPE SUBSYSTEM.

In the study area there are three landscape levels: foothill, low-mountain and mid-mountain with typical for each group of areas and smaller landscape units.

The Piedmont forest-steppe:

1. Denudation lofty foothills Paleogene and Neogene limestones with gravelly foothill chernozems and sod-carbonate soil under the bushes of the type "the oaks" in combination with cheblakova thickets and forb steppes.

2. Valley-terase on alluvial deposits with meadow-Chernozem and Chernozem-meadow soils under meadows, meadow steppes and forest-steppes.

Low mountain broad-leaved forest:

3. Denudation-ostantsovy intermountain basins on lower Cretaceous clays with meadow soils under forest-steppes.

Mid-mountain forest:

4. Slope dissected Midlands on sandstones and conglomerates of the middle Jurassic and lower Cretaceous flysch with brown mountain-forest gravelly soils under oak and beech-hornbeam forests.

5. Slope slightly dissected Midlands on the Jurassic sedimentary deposits, with brown, mountain-forest gravelly soils, under oak, pine and beech forests.

6. Mountain-valley on alluvial-proluvial deposits with alluvial soils under broad-leaved forests.

THE ECONOMIC LANDSCAPE SUBSYSTEM

Agricultural landscape:

A. Rain-fed arable land (total area 4,046 hectares).

B. Pastures and hayfields, reserve lands and residential areas (total area 4345 ha).

C. Gardens of stone and pome fruits (total area of 286 ha).

D. Vineyards (total area of 384 hectares).

E. Forestry landscapes and woodlands. Arranged in a narrow strip in the middle of the slope.

F. Forest landscapes in complex environmental landscapes. Occupy the Central and upper part of the slope.

Industrial landscapes:

G. Livestock farm. H. Industrial zone (kumys, canning and oil-processing plants).

Other structural landscapes: I. Parks; J. waters.

Несмотря на длительный период изучения Крымских гор, до настоящего времени в описаниях их природы недостаточно сведений о современной ландшафтной структуре, формирующейся, как и на всей территории полуострова, под значительным воздействием хозяйственной деятельности человека. Это определило цель исследований – сформировать представление о современных ландшафтах северного макросклона горного массива Караби-Яйла.

Основной задачей исследований является детализация сведений о современных ландшафтах Крымского полуострова, представленных в коллективной монографии [6]. В соответствии с этим, они спланированы согласно методическим положениям, изложенным в упомянутой монографии и выполнены по общей программе, как и для других, ранее изученных, территорий, предусматривающей деление единого ландшафтного пространства на две подсистемы: природную и хозяйственную [3-5].

ПРИРОДНАЯ ЛАНДШАФТНАЯ ПОДСИСТЕМА.

На исследуемой территории выделяются три ландшафтных уровня: предгорный, низкогорный и среднегорный с характерными для каждого группами местностей и более мелкими ландшафтными единицами (рис. 1).

Предгорные лесостепные:

1. Денудационные возвышенные предгорья на палеогеновых и неогеновых известняках с чернозёмами предгорными щебнистыми и дерново-карбонатными почвами под зарослями типа «дубки» в комплексе с шибляковыми зарослями и разнотравными степями.

Местности этого ландшафтного уровня располагаются в крайней северо-западной части исследуемой территории на склоне внутренней куэсты. В нижней части склона преобладают разнотравные степи, травостой которых представлен типчаком, бородачом, береговой зерной, ковылем, а также луговыми злаками: ежой сборной, пыреем, мятликом луговым. Из разнотравья встречаются горицвет весенний, пион узколистный, лобазник, асфоделина и др. Много сорняков: пырей, осот, свинорой, курай, лебеда. Выше фрагментарно располагаются леса из порослевого дуба пушистого с примесью клена полевого, вяза, груши лохолистной. Шибляковые заросли состоят из низкорослого дуба, грабинника, терна, свидины, бересклета, боярышника.

2. **Долинно-терасовые на аллювиальных отложениях с лугово-чернозёмными и чернозёмно-луговыми почвами под лугами, луговыми степями и лесостепями.**

Эти ландшафты приурочены к речным долинам. Видовой состав луговых степей аналогичен предыдущим. На лугах преобладает влаголюбивая растительность: чистец болотный и лесной, мятлик, тростник, белокопытник, мать-и-мачеха, хвощ и др. Лесные и кустарниковые сообщества состоят из дуба пушистого и скального в комплексе с грабинником, лохолистной грушей, держидеревом, терном, вязом, свидиной, боярышником, бересклетом и др.

Низкогорные широколиственные лесные:

3. Денудационно-останцовые межгорные котловины на нижнемеловых глинах с луговыми почвами под лесостепями.

В целом эти ландшафты сходны с предыдущими, но здесь более сухие условия произрастания растительности, поэтому лесные сообщества нередко монодоминантны и состоят из дуба пушистого с незначительной примесью других видов. Травянистый покров представлен типично степными видами. На щебнистых участках среди дубняков и кустарниковых зарослей встречаются степные поляны из бородача, асфоделины, дубровника. В местах, где увлажнение выше, формируются дубово-грабинниковые леса с разнообразным подлеском из кизила, боярышника, рябины, крушины, бирючины. В травостое много луговых видов: ежа, мятлики, фиалка, девясил, осока, купена и др. [2].

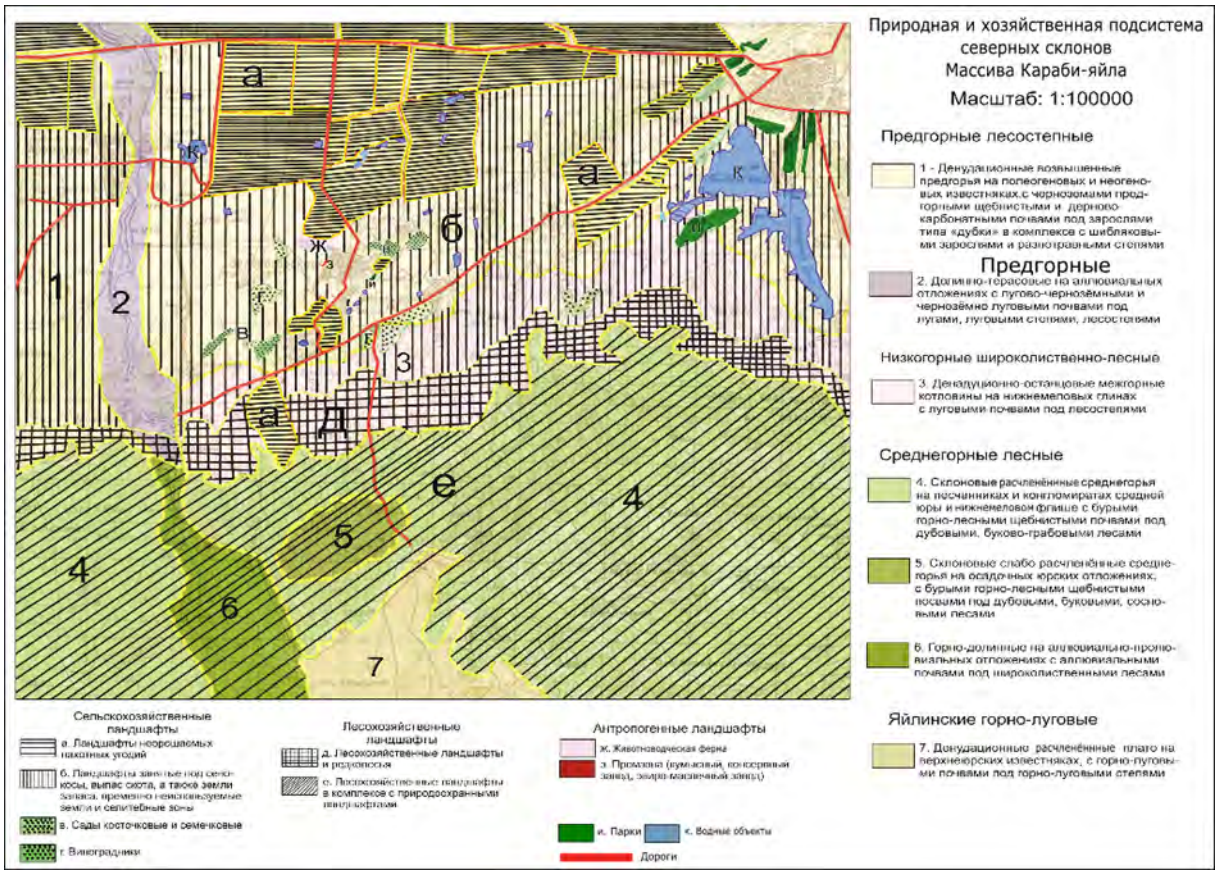


Рис. 1. Современные ландшафты северного склона массива Караби-Яйла (по [1] с дополнением хозяйственной подсистемы)

Среднегорные лесные:

4. Склоновые расчлененные среднегорья на песчаниках и конгломератах средней юры и нижнемеловом флише с бурыми горно-лесными щебнистыми почвами под дубовыми и буково-грабовыми лесами.

Здесь формируется два пояса. Нижний пояс представлен лесами из дуба пушистого и скального. В этой части склона условия лесопроизрастания лучше, чем в предгорье. Деревья имеют толстые стволы и значительную высоту, нередко превышающую 15 м. Дуб пушистый господствует до высоты 500–550 м. Различают дубняки грабинниковые и дубняки кизиловые. Первые встречаются чаще, вторые – значительно реже. Подлесок в таких лесах состоит из боярышника, рябины, скумпии, свидины. К дубу иногда примешивается ясень высокий, сосна. В травяном покрове распространен пролесник, осока, мятлик, воробейник, купена, ясенец. Выше до высоты 700–750 м располагаются леса из дуба скального. Они также в зависимости от древесного состава подразделяются на дубняки грабинниковые и кизиловые. Кроме дуба, встречаются липа, ясень, граб, редко бук. Состав травянистой растительности сходен с «дубками», но, вследствие значительной затененности, покров значительно разрежен.

Выше 750 м до бровки склона находится пояс буково-грабовых лесов. Высота деревьев достигает 20-25 м. Их стволы толстые, прямые и лишь ближе к бровке, из-за уменьшения мощности почв и частых ветров, деревья становятся ниже и образуют буковые криволесья. К буку и грабу иногда примешиваются ясень, липа, осина. Подлесок состоит из боярышника, кизила, ежевики. В разреженном травяном покрове встречаются зубянка, молочай, ясменник, пырей, мятлик, ежа, ландыш, воробейник и др.

5. Склоновые слабо расчлененные среднегорья на осадочных юрских отложениях, с бурыми, горно-лесными щебнистыми почвами, под дубовыми, сосновыми и буковыми, лесами.

Ландшафты этого типа занимают небольшой слабо расчленённый участок склона, расположенный в восточной части исследуемой территории. Дубовые леса состоят из дуба пушистого, который выше сменяется дубом скальным, но вследствие лучшего увлажнения, чем на сильно расчлененной территории, деревья отличаются большими размерами. Высота дуба пушистого, как правило, составляет 15-17 м, дуба скального и особенно, примешивающегося к ним, дуба черешатого – 20-25 м и более. В зависимости от подлеска, также подразделяются на дубняки грабинниковые, кизиловые, ясеневые. В верхней части склона имеются искусственные посадки сосны обыкновенной. Буковые леса формируются на наиболее развитых бурых лесных почвах, на которых высота деревьев может достигать 25-30 м. Видовой состав растительности сходен с предыдущими ландшафтами, а проективное покрытие различно в зависимости от сомкнутости крон деревьев и наличия кустарников.

6. Горно-долинные на аллювиально-пролювиальных отложениях с аллювиальными почвами под широколиственными лесами.

На исследуемой территории этот тип местности находится в долине р. Бурульча. Для него характерна разнообразная растительность. В условиях мягкого влажного климата здесь произрастают смешанные леса, кустарники и лугово-степное разнотравье. Формируют ландшафт широколиственные древесные породы: дуб скальный (изредка черещатый), граб, клен полевой, бук, сосна обыкновенная. Местами они образуют густые леса (сомкнутость крон – 0,7 и более), на высоких террасах иногда разреженные. Подлесок в большинстве случаев хорошо развит и состоит из бересклета, шиповника, кизила, грабинника, лещины, груши лохолистной, дикой яблони. Очень разнообразен травяной покров, включающий как типичных представителей лесов, так и лугово-степной растительности: пролесник, ландыш, мицелис, мятлик дубравный, герани, орхидеи, колокольчики, нивяник, пупавка, клевер, разнообразные злаки. Иногда можно встретить густые заросли белокопытника. Имеются здесь редкие растения. Это представители третичного периода: тис ягодный, волчеягодник, бересклет карликовый.

2. ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЛАНДШАФТНАЯ ПОДСИСТЕМА

Земли исследуемой территории принадлежат агрофирме «Зеленогорск». В ее состав входят восемь населенных пунктов сельского типа: Зеленогорское, Новоклёново, Балки, Александровка, Яковлевка, Пасечное, Пчелиное, Межгорье. Общая площадь земельных угодий составляет 9984 га. Агрофирма занимается различными видами хозяйственной деятельности: выращивает зерновые культуры, овощи и фрукты (в т.ч. виноград), развивает мясо-молочное животноводство, коневодство, производит плодоовощные консервы, колбасные и мясные изделия, масло, кумыс и др. Структура хозяйственной подсистемы территории определяется сельскохозяйственной специализацией и представлена несколькими типами антропогенных ландшафтов, разделенные на отдельные виды (рис. 1).

Сельскохозяйственные ландшафты:

А. Неорошаемые пахотные угодья.

Пахотные земли занимают площадь 4046 га, располагаясь в предгорной части территории. На них выращивают разнообразные культуры: зерновые и зерново-бобовые (рожь озимая, ячмень озимый), горох, технические культуры (подсолнечник, шалфей, лаванда, роза, фенхель, гвоздика), многолетние травы. Урожайность культур нестабильна, из-за отсутствия искусственного орошения и определяется режимом атмосферных осадков. Стремление увеличить производство сельскохозяйственной продукции часто приводит к нарушению правил землепользования и, как следствие, к снижению плодородия почв и их разрушению под воздействием возникающей эрозии.

Б. Пастбища и сенокосы, земли запаса и селитебные зоны.

Под этими ландшафтами занята площадь 4345 га. Под пастбища и сенокосы отведены, главным образом, луга и луговые степи, сохранившиеся в неудобных для вспашки местах в низкогорном и среднегорном рельефе. В целом на них сохранилась растительность в своем естественном составе, но, вследствие интенсивного выпаса скота, растительный покров заметно редеет, снижается качество почвы и усиливаются процессы эрозии. На землях, отведенных под постройки, природа полностью преобразована, что коренным образом сказалось на природных процессах, в частности, на структуре поверхностного стока воды. В результате в настоящее время на отдельных участках создаются дренажные канавы для отвода излишков воды, а на других – строятся дамбы для ее накопления.

В. Сады.

Площадь занятая под садами составляет всего 286 га. Это отдельные небольшие участки с черноземами предгорными, солонцеватыми, слабо- и среднесмытыми. Раньше выращивались различные косточковые и семечковые садовые деревья: яблони, черешни, сливы, персики. В настоящее время остались только яблони и черешни. Много садов выкорчевано, а их место заняли поля.

Г. Виноградники.

Площадь виноградников – 384 га. Располагаются небольшими плантациями на бурых горнолесных, среднесмытых и сильносмытых почвах. Раньше выращивали столовые и винные сорта винограда. В последние годы многие плантации заброшены и наблюдается деградация почвенного покрова связанная с усилением ветровой и водной эрозии.

Д. Лесохозяйственные ландшафты и редколесья.

Располагаются узкой полосой в средней части склона. Представлены в основном низкоствольным порослевым лесом из дуба пушистого, скального и изредка черешчатого. Почвы здесь бурые лесные (местами остепненные) и дерново-карбонатные с разной степенью щебнистости и смыва. Наряду с лесом, здесь имеются участки луговых степей с характерной для них травянистой растительностью и заросли кустарников. Их образование связано с интенсивной вырубкой леса и выпасом скота

Е. Лесохозяйственные ландшафты в комплексе с природоохранными ландшафтами.

Занимают центральную и верхнюю часть склона. В этой части территории осуществляется природоохранная деятельность, поэтому ландшафты наиболее полно сохранили свой естественный облик. До высоты 600 м располагается пояс дубовых лесов, далее – буково-грабовых и буковых, описание которых приведено выше.

Промышленные ландшафты:

Ж. Животноводческая ферма.

В советский период на ферме содержалось около 2 тыс. голов крупного рогатого скота, 8,5 тыс. овец и 250 коней для производства кумыса. В настоящее время поголовье значительно сократилось.

З. Промышленная зона.

На территории промышленной зоны размещаются три завода: кумысный, консервный и эфиромасличный. Производство кумыса в Крыму началось с 40-х годов прошлого столетия по заказу Минздрава Крыма для лечения людей переживших войну и по настоящее время завод «Зеленогорье» остается единственным его производителем. В ближайшее время планируется вдвое увеличить производство кумыса, доведя удои молока до 30 тонн в год.

На консервном заводе осуществляется переработка овощей выращенных на полях агрофирмы. Производятся консервированные огурцы, томаты «черри», томаты в собственном соку, томатная паста, аджика. Продукция реализуется под собственной торговой маркой "Зеленогорск".

Завод по переработке эфиромасличных культур (ООО «Эфир») был создан в Зеленогорье в 2002 году. Используется как собственное сырье, так и сырье из других регионов Крыма. В хозяйстве выращиваются различные эфироносы: лаванда, шалфей, роза, анис, фенхель и др. Вся продукция завода идет на экспорт.

Прочие конструктивные ландшафты.

И. Парки.

Парк расположен на территории с. Зеленогорское на площади 3 га. Состоит из искусственных насаждений из грецкого ореха, ивы, лещины. Используется для отдыха местных жителей и проведения культурно-массовых мероприятий.

К. Водные объекты.

На территории хозяйства имеются искусственные водоемы общей площадью 7 га. Их водоснабжение осуществляется из 3 источников: р. Бурульчи, насосной станции и самотёком из с. Благодатного. Пруды используются для полива и разведения рыбы.

Из изложенного следует, что естественные ландшафты северного склона горного массива Караби-Яйла в значительной степени преобразованы человеком в производные, или вовсе заменены конструктивными. Слабо преобразованные естественные ландшафты сохранились только в верхней части склона, на участках где проводится природоохранная деятельность.

Литература

1. Атлас «Автономная Республика Крым». [редкол.: Багров Н.В., Руденко Л.Г.] Киев – Симферополь, 2003. 76 с.
2. Подгородецкий П. Д. Крым: Природа. Симферополь: Таврия, 1988. 192 с.
3. Позаченюк Е.А. Низкогорный ландшафтный уровень Северного макросклона крымских гор (предгорье) // Современные ландшафты Крыма и сопредельных акваторий. Симферополь: Бизнес-Информ, 2009. С. 329 – 339.
4. Позаченюк Е.А. Структура территориальных ландшафтов // Современные ландшафты Крыма и сопредельных акваторий. Симферополь: Бизнес-Информ, 2009. С. 164–179.
5. Скребец Г. Н., Быстрова Н.В. Современные ландшафты побережья Юго-Восточного Крыма // Геополитика и экогеодинамика регионов. 2014. Т. 10. Вып. 2. С. 769 – 772.
6. Скребец Г.Н., Цалко К.А. Современные ландшафты территории Сакского административного района Республики Крым // Ученые записки Крымского Федерального университета имени В. И. Вернадского. География. Геология. 2017. Том 3 (69). № 2. С. 117–129.
7. Современные ландшафты Крыма и сопредельных акваторий / Научный редактор Е.А. Позаченюк. Симферополь: Бизнес-Информ, 2009. 672 с.

Н.И. Суханова, Т.А. Зубкова
Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова
Москва, Россия
vogudin@yandex.ru, dusy.taz@mail.ru

ГЛУБИННЫЙ ВОДОРОДНЫЙ ФЛЮИД КАК ФАКТОР ЛАНДШАФТООБРАЗОВАНИЯ

N.I. Sukhanova, T.A. Zubkova
Lomonosov Moscow State University
Moscow, Russia
vogudin@yandex.ru, dusy.taz@mail.ru

DEPTH HYDROGEN FLUID AS A FACTOR OF LANDSCAPE FORMATION

The endogenous flow of hydrogen fluid is considered as a significant factor of landscape formation. This geological process is dynamic and uneven in space and time. The process is depending on the cosmic cycles associated with the Earth movement in the near-solar space. Seasonal periods are known (May-June and October-December), caused by intra-annual changes in the Earth's rotation speed, diurnal and semi-diurnal (Earth's rotation around its own axis), and periods of lunar

phases associated with the gravitational impact of the Moon on the Earth's core. Earth's core is the main reservoir of planetary hydrogen. Excess hydrogen flow, observed in the territories of deep faults, negatively affects the components of the landscape. It breaks the homogeneity of the geological basement and forms depressions of rounded shape with a specific water regime and soil properties. The following processes occur in the chernozem soils on the areas of hydrogen fluids: a sharp decrease in the oxidation-reduction potential, strong acidification of the soil, clarification of the humus horizon, disappearance of carbonate formations, and a change in the composition and properties of humus. The composition of humus under such conditions varies in the direction of deep fulvity and high mobility. In addition to changes in the chemical properties of soils, there is a transformation of microbial communities: the number of all microbial forms, especially fungi, and the size of microbial biomass decrease. However, in the soil bacteria there are autolithotrophs (hydrogen bacteria) that are able to use hydrogen for their vital activity. In places where hydrogen is released, plants are stressed. Often there is a death of trees in forest belts, in the forest, and on agricultural lands there is oppression or complete death of seedlings. Model experiments on the effect of molecular hydrogen on seedlings of watercress and wheat have been carried out. Three-day watercress seedlings were exposed to molecular hydrogen for three days, every day for 30 minutes. After a three-fold exposure, the plants completely died. Wheat sprouts in laboratory experiments proved to be more resistant to the hydrogen action, but there was a significant slowdown in the growth of plants. Wheat germs in the vessels with hydrogen on the 6th and 9th day of observation were 30% less than the control variants.

Ландшафт в целом и его компоненты формируются под воздействием многих факторов, то есть движущей силы, определяющей его характер или отдельные черты. Они могут быть внешними и внутренними, активными и пассивными. Внутренние ландшафтообразующие факторы действуют внутри ландшафтной оболочки. Внешние действуют снаружи ландшафтной оболочки. Наиболее сильными природными факторами, определяющими обособление одной природной системы, принято считать рельеф земной поверхности, ее геологическое строение, местный климат, обводненность территории, характер растительного покрова [1,2,5,8].

Но в ландшафтоведении, как и в почвенной науке, не учтен еще один фактор – поток газового флюида в результате холодной дегазации Земли. Следует отметить, что холодная дегазация Земли, в отличие от горячей, является процессом тихим, незаметным, но довольно распространенным. Основным определяющим компонентом дегазации планеты является молекулярный водород. Изучение влияния его на такие компоненты ландшафта как рельеф, почвы, микробиота, растительный покров, литогенные компоненты начато только в последнее время [3,4,6,11,12,13].

Дегазационные потоки интенсивны на территориях глубинных разломов, где на поверхность выходит водородный флюид. Измеренные концентрации молекулярного водорода в подпочвенном воздухе могут достигать 3000 – 5000 ppm. Проявления дегазации встречаются практически на всех континентах, формируя особые ландшафты. В местах интенсивного выхода молекулярного водорода на водораздельных территориях, приуроченных к древним авлакогенам, могут формироваться различные по размеру западины, хорошо заметные на космических снимках. Они отличаются правильной круглой формой (рис.1). Территории с выходами водорода часто охватывают большие площади, а плотность водородных западин может составлять от 15 до 50% и более. Такие ландшафты встречаются в Германии, Польше, Беларуси, США, Канаде, Аргентине, Бразилии, Украине, России.

Методом микросейсмического зондирования под водородными западинами выявлены каналы, уходящие на глубину более 7 км. Поглощение микросейсмических волн и уменьшение их скорости прохождения свидетельствуют о высокой пористости тела канала, заполненного флюидами [11].

Рис. 1. Западинный ландшафт, сформированный многочисленными выходами водорода, Липецкая область.

В таких проницаемых зонах – каналах быстрой вертикальной миграции эндогенных газов – свободный водород мигрирует в виде газовых струй или в растворе с ювенильными водами, часто достигает поверхности, формируя, в силу своих особых свойств, в толще осадочных пород западины, а далее проникает в стратосферу, где вносит вклад в разрушение озонового слоя [6,7,]. Установлено, что в западинах происходит аномальный процесс перевода части твердого вещества пород в миграционно активную форму и транспортирование его с интенсивно формирующимися подземными водами в геологическую среду. Отмечается, кроме того, что в тектонически слабоактивной Восточно-Европейской платформе и во многих других местах неоднократно наблюдались случаи спорадического нагрева подземных вод, следы возгорания растительности явно эндогенной природы, выбросы пламени, необычные свечения в атмосфере, случаи точечного выпадения осадков при ясной погоде, некоторые аномалии экологического характера, которые, вероятно, связаны с активным выходом газов из земных глубин [9,10].

Результаты полевой водородометрии показали, что этот процесс динамический, неравномерен в пространстве и времени. Интенсивность дегазации подчинена космическим ритмам, связанным с характером движения Земли в околосолнечном пространстве. Известны сезонные периоды (май – июнь и октябрь – декабрь), обусловленные внутригодовыми изменениями скорости вращения Земли, суточные и полусуточные (вращение Земли вокруг собственной оси), и периоды лунных фаз, связанные с гравитационным воздействием Луны на земное ядро - главный резервуар планетарного водорода [3,6,7].

Анализ разновременных космических снимков показал, что процесс водородной дегазации современный и в настоящее время меняет рельеф местности (а, следовательно, водный режим) и структуру растительности. На снимках хорошо видна гибель, например, лесополос в местах выхода водородного флюида. Он оказывает значительное влияние и на такой, считающийся в ландшафтоведении консервативным, компонент как почвы. Так, например, в черноземной зоне почвы, подвергающиеся действию водородного флюида, резко отличаются от аналогичных по гидротермическим условиям, но сформированных без выхода водорода. В них формируется восстановительный режим, гораздо более интенсивный, чем во временно переувлажненных почвах. Резко увеличивается кислотность до величин, свойственным дерново-подзолистым почвам, исчезают карбонатные новообразования, профиль становится полностью промытым от карбонатов. При увеличении общего содержания гумуса в почвах водородных западин происходит осветление верхнего гумусового горизонта. Осветленность гумусовых горизонтов в местах водородной эксгаляции определяется не содержанием в них гумуса, а зависит от его состава. Состав гумуса в таких условиях меняется в сторону глубокой фульватности, что свидетельствует о его высокой подвижности. Последнее ярко проявлено в морфологии почвенного профиля (наличие кутан, мощных нисходящих потеков). Кроме того, присутствие в почвенной массе большого количества агрессивных фульвокислот, вероятно, является основной причиной очень сильного подкисления почвенного профиля [13].

В микробном сообществе почв зон выхода водорода также происходят существенные изменения. Снижается численность всех микробных форм, особенно грибов, и величина микробной биомассы в целом. Но ингибирование коснулось бактерий в меньшей степени, поскольку в бактериальном ансамбле присутствуют водородные бактерии, способные использовать водородный ресурс для своей жизнедеятельности [12,13].

Замечено, что во время полевых обследований в местах выхода водорода на сельскохозяйственных угодьях часто наблюдается угнетение или полная гибель всходов растений. Иногда это неглубокие западины на полях, а, бывает, западины еще не сформировались, участок ровный, а выпадение всходов точно маркируется измеренным в поле водородом. Местные специалисты объясняют это вымочкой, то есть посевы гибнут от весеннего временного избыточного переувлажнения. Но в западинах с выходами водорода структура растительности вымочки иная.

Если в вымочке, обусловленной только избытком воды, растительность угнетается постепенно от периферии к центру иногда (но далеко не всегда) до полной гибели, то в западинах с выходами водорода граница полной гибели посевов резкая и совпадает с границей выхода водорода. Особенно это заметно на маленьких западинах, где переувлажнение проявлено в очень малой степени, или вообще морфологически не выявляется (рис.2).

Для проверки был поставлен лабораторный опыт. В стеклянные сосуды с дренажем из промытого песка помещена одинаковая навеска чернозема, увлажненная до полевой влагоемкости, и высажены семена кресс-салата. Предварительное проращивание длилось 3 дня. Кресс-салат дружно взошел во всех емкостях, всходы достигали 3 см с первым листочком. Величина ОВП почвы, измеренная во всех сосудах, колебалась в пределах (+240) – (+302)mV. На 4 сутки сосуды закрывались крышками, а в три из них (нижние на рис 5) снизу через песок подавался газообразный водород в течение 30 минут. Затем крышки открывались и сразу проводились измерения ОВП. В сосудах с пропусканием водорода величина его резко снизилась на 250 – 326 mV. Следует отметить, что примерно через час величина ОВП в почве возвращается в исходное состояние. Через сутки растения в сосудах, не обработанных водородом, развивались хорошо, увеличился рост надземной массы (5 см) и длина и масса корней (почти вдвое), а в сосудах, подвергающихся воздействию водорода, растения оказались сильно угнетены, высота не изменилась, роста корней почти не наблюдалось, снизился тургор, некоторые листочки пожелтели. Такую же процедуру мы провели на 4 и 5 день опыта. После трехкратного воздействия водорода растения полностью погибли. По такой же схеме был поставлен опыт с пшеницей. Проростки пшеницы в лабораторном опыте оказались более устойчивы к действию водорода, однако наблюдалось существенное замедление роста растений. Ростки пшеницы в сосудах с водородом на 6 и 9 день наблюдения были на 30% меньше контрольных.

Ясно, что растения в токе водорода испытывают стресс, приводящий иногда к полной гибели посевов. На данном этапе работы это довольно трудно объяснить. Вряд ли это связано с кратковременным воздействием водорода на микробную биомассу или на химические свойства почв. Скорее всего, водород, проходящий через корни растений,

негативно влияет на их физиологические функции. Эти предположения требуют серьезных дополнительных исследований.

Рис. 2. Круглая маленькая водородная западина, Волгоградская область. Поле засеяно злаком, круглое пятно – в западине посевы погибли.

Приведенные материалы свидетельствуют о том, что поток водорода, поступающий из недр Земли и выходящий на поверхность, является мощным динамическим ландшафтообразующим фактором, влияющим практически на все компоненты ландшафта. На пути следования он (и его газообразные соединения) нарушают однородность геологического фундамента, меняют рельеф ландшафта и его водный режим, негативно сказываются на почвенных свойствах, почвенной микрофлоре, и растительности. Воздействие его простирается и далеко вверх. В силу его особых диффузионных свойств он быстро поднимается в стратосферу, разрушая озоновый слой. Динамика озоновых аномалий четко соотносится с динамикой дегазации Земли [7]. Водородный флюид, порциями поступающий из недр, является и фактором-ресурсом, поскольку он - источник сырья и энергии, и фактор-регулятор, влияющий на функционирование ландшафта.

Литература

1. Боков В.А. Реальны ли ландшафты? // Ученые записки Таврического национального университета им. В.И. Вернадского. Серия «География», 2012. Том 25 (64). №2. С.3–8.
2. Крауклис А. А. Проблемы экспериментального ландшафтоведения. Новосибирск: Наука. Сиб. отделение, 1979. 232 с.
3. Ларин В.Н. Наша Земля. М.: Изд-во «Агар». 2005. 247 с.
4. Ларин Н. В., Ларин В. Н., Горбатиков А. В. Кольцевые структуры, обусловленные глубинными потоками водорода // Дегазация Земли: геотектоника, геодинамика, геофлюиды; нефть и газ; углеводороды и жизнь: Материалы Всерос. конф. с междунар. участием, посвященной 100-летию со дня рождения акад. П. Н. Кропоткина, 18–22 окт. М.: ГЕОС. 2010. 712 с.
5. Солнцев Н. А. 0 взаимоотношениях «живой» и «мертвой» природы // Вестник Московского университета, сер. геогр. 1960. № 6. с. 10-17.
6. Сывороткин В.Л. Глубинная дегазация земли и глобальные катастрофы. М.: ООО «Геоинформцентр». 2002. 250 с.
7. Сывороткин В. Л. Экспериментальное подтверждение водородной концепции разрушения озонового слоя Земли // Система планета Земля. Материалы XIII научного семинара. М.: «ЛЕНАНД». 2005. С. 265–267.
8. Чельцов-Бебутов А. М. Зоогеографическое картографирование и ландшафтоведение // Ландшафтный сборник. М.: Изд-во МГУ. 1970. с. 49-94.
9. Шестопалов В.М., Макаренко А.Н. О некоторых результатах исследований, развивающих идею В.И. Вернадского о газовом дыхании земли. Поверхностные и приповерхностные проявления аномальной дегазации. Статья 1. // Киев. Геол. журн. 2013. №3. С. 7-25.
10. Шестопалов В. М., Лялько В. И., СитниковА. Б. и др. Водообмен в гидрогеологических структурах и Чернобыльская катастрофа. Ч.1, Киев, ин-т геол. наук НАН Украины; Науч.инж. центр гидрогеоэкол. полиг. исслед. НАН Украины. 2001. 636 с.

11. Nikolay Larin, Viacheslav Zgonnik, Svetlana Rodina, Eric Deville, Alain Prinzhofer and Vladimir N. Larin. Natural Molecular Hydrogen Seepage Associated with Surficial, Rounded Depressions on the European Craton in Russia // USA. Natural Resources Research. 2015. v.24. Issue 3. pp.369-383.

12. Polyanskaya L.M., Sukhanova N.I., Chakmazyan K.V. Specific features of the structure of microbial biomass in soils of annular mesodepression in Lipetsk end Volgograd oblasts // Eurasian Soil Science. 2014. vol.47. №9. p. 903-909.

13. Sukhanova N.I., Trofimov S.Y., Polyanskaya L.M., Larin N.V., Larin V.N. Changes in the humus status and the structure of the microbial biomass// Eurasian Soil Science. 2013. vol.46. № 2. p.135-144.

А.Н. Сухоруков
«Общественная академия изучения проблем информациологической и прикладной аномалогии» (АИПАН)
Воронеж, Россия
eniometr@mail.ru

САКРАЛЬНАЯ ГЕОГРАФИЯ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

A.N. Sukhorukov
«Pablik akademi studing of problems of informatiological and applied anomalogi» (AIAAN)
Voronezh, Russia
eniometr@mail.ru

SACRAL GEOGRAPHY OF THE VORONEZH REGION

In work the concept about a power framework of Earth and power networks making it is given; the order and parameters of power networks is given. The character of pulse, sign-variable radiation of Places of Force is stated. Briefly methods of a physical and mental biolocation speak. The card of an arrangement of lines and knots of diagonal power network of the 4th order on the map of the Voronezh region is given. Compliance of the locations of ancient sacral constructions (sanctuaries, temples, barrows, labyrinths, maidans, etc.) is fixed and other Places of Force to knots and lines of power network. As a result of further researches forecasting of an arrangement of sacral constructions and Places of Force on lines and knots of power network is supposed. Practical use of Places of Force as the harmonizing and improving factor speaks. The social value of studying of Sacral geography as historical, cultural, world outlook phenomenon is shown.

В результате многолетней работы в Воронежской, Московской, Белгородской, Санкт-Петербургской и других областях России, в г. Севастополе, а также в степях Казахстана специалистами Русского биолокационного общества были определены параметры прямоугольной и диагональной сетей энергетического каркаса Земли.

Построение диагональной сети 4-го порядка на карте Воронежской области началось 3 года назад с определения расстояния между древними святилищами, расположенными на Местах Силы в населенных пунктах Рыкань, Губарево, Пчелиновка. Соединив линиями эти пункты, мы получили равнобедренный треугольник с размерами стороны примерно 40 км. Это равнялось двойному значению стороны ячейки 4-го порядка диагональной сети, которое составляет около 20 км. Нас заинтересовало это гармоничное построение, и мы начали строить диагональную сеть дальше, не задумываясь о дальнейшем результате. Но результат оказался просто удивительным. Мы давно занимаемся научными, историко-краеведческими и оздоровительными туристическими поездками по Местам Силы Воронежской области. Так вот, примерно 85-90% расположенных на этих местах Сакральных сооружений оказалось на узлах и линиях построенной нами сети.

Оздоравливающий эффект медитаций на Местах Силы – отдельная тема. Здесь мы можем только отметить, что импульсная, знакопеременная энергия излучения этих мест является для всего живого благотворной.

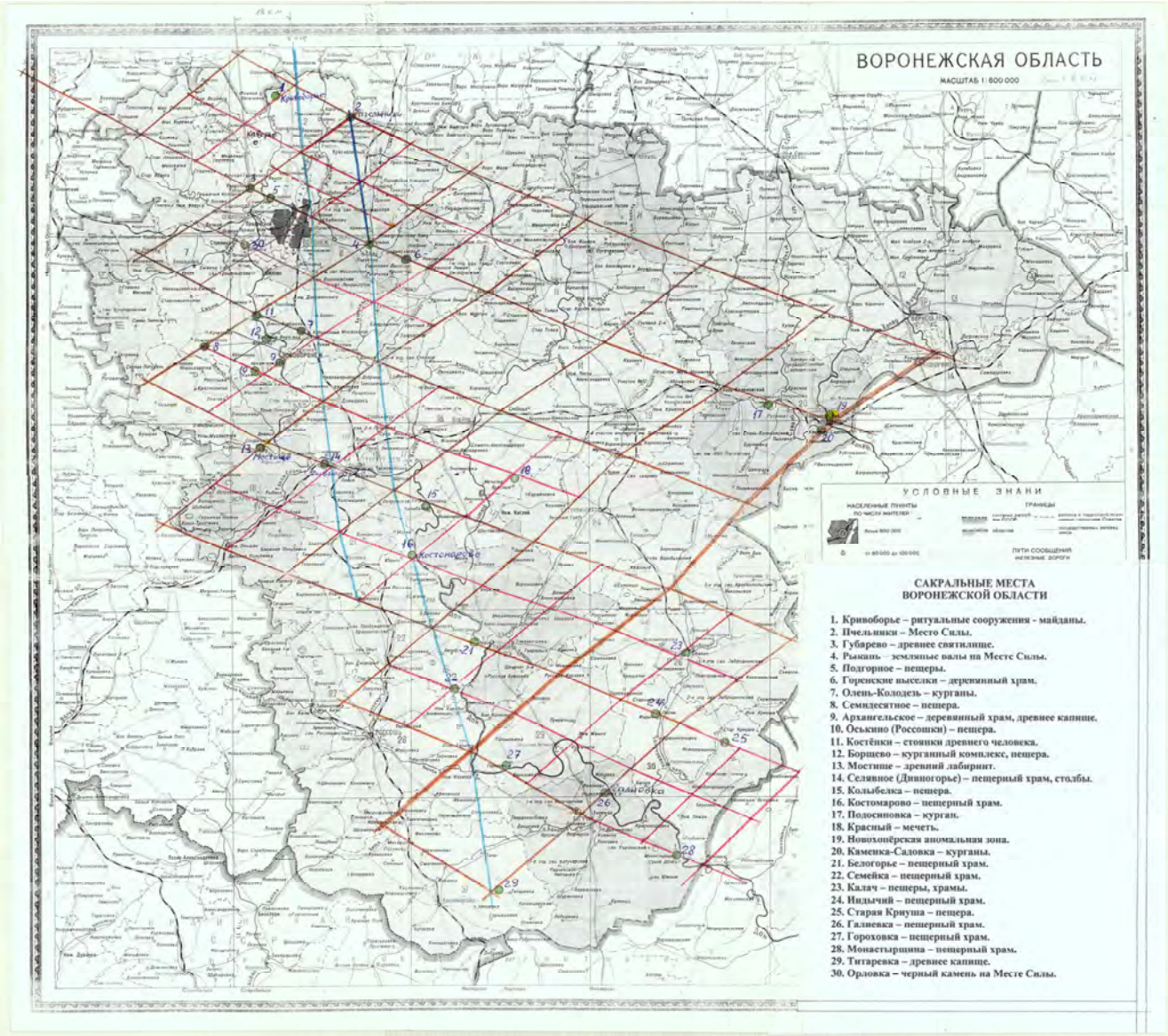
По нашим исследованиям, проведенными методом биолокации и подтвержденными показаниями приборов ИГА-1, «Вега», излучение Мест Силы различной мощности и размеров имеет следующий характер независимо от геофизических обстоятельств их образования. Наибольший энергетический потенциал имеет центральная часть – точка «0». Она имеет небольшой диаметр по сравнению с общей площадью воздействия Места Силы (см. рисунок). Далее идет диаметральное поле (полоса) «1» с повышенной интенсивностью энергии, но меньшей по сравнению с точкой «0». Это поле «1» обычно и считается центральным полем Места Силы. Все последующие диаметральные полосы «2», «3», «4» и далее имеют последовательно бо́льшую ширину и последовательно ме́ньший энергетический потенциал до полного его исчезновения.

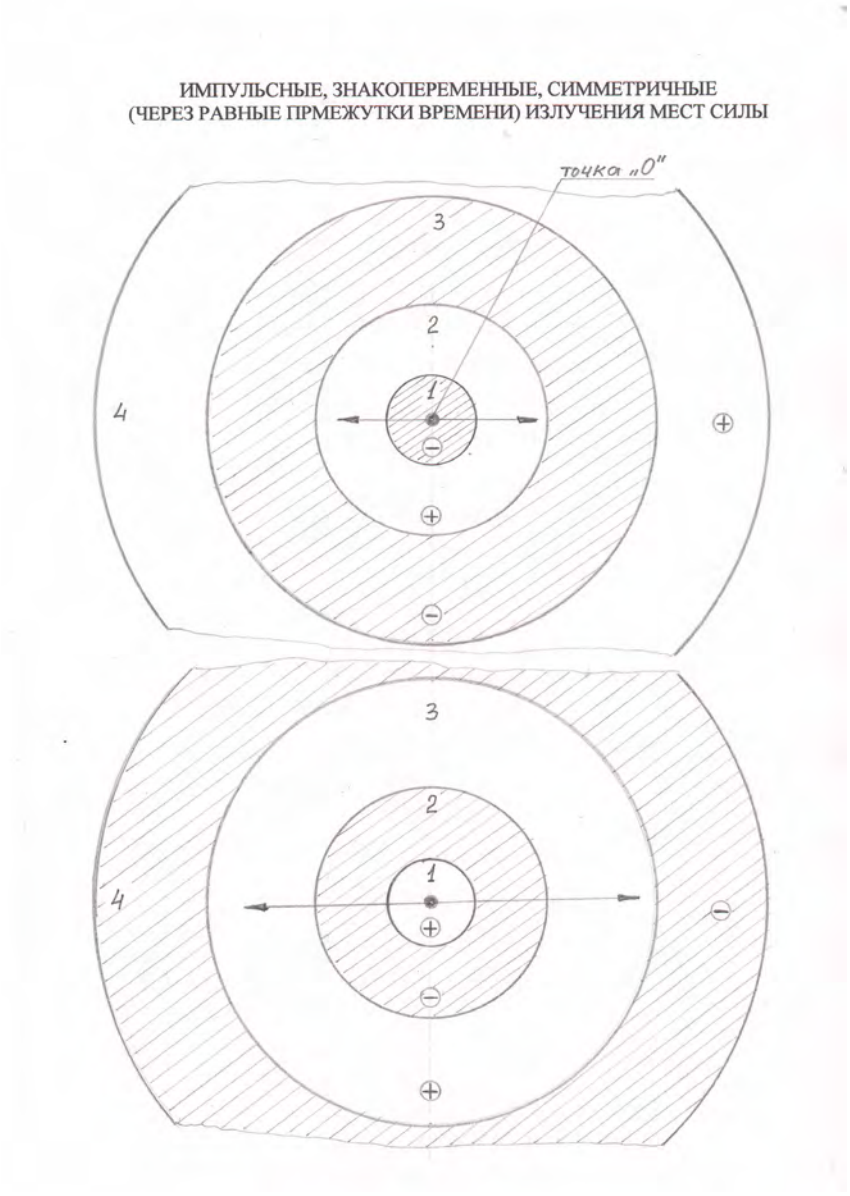
Импульсный, знакопеременный характер излучения характеризуется тем, что периодически меняется поляризация полос с плюса «+» на минус «-». Энергия распространяется как бы волнами. Если промежутки времени пребывания полос в состоянии поляризации «+» и «-» равны, то такое излучение называется симметричным.

Исследования соответствия узлов и линий энергетической сети проводилось двумя методами: методом физической биолокации с выездом на места расположения сакральных сооружений и методом ментальной биолокации по карте через Информационное поле (ИП) Земли.

Нанесение энергетических сетей на карты различных территорий полезны для археологов, географов, историков, краеведов, так, как показала практика, дает возможность прогнозирования расположения на них древних

Сакральных сооружений. И не только. Например, определение расположения линий диагонально сети, начиная со 2-го порядка и выше полезно для поиска подземных вод. По нашим многолетним исследованиям, около 70-75% подземных вод формируется по линиям диагональной сети. Также известно, что энергии линий и узлов негативно воздействуют на строительные сооружения и конструкции, на количество ДТП на дорогах, на аварийность на трубопроводах, на состояние животного мира и растительности, и, самое главное, на здоровье людей. Отсюда вытекает и социальная значимость проведения подобных работ. И поэтому очень важное значение имеет изучение Сакральной географии, как исторического, культурного, мировоззренческого феномена.





ПРИМЕРНЫЕ ПАРАМЕТРЫ СЕТЕЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КАРКАСА ЗЕМЛИ

Порядок сети	Ширина линий	Прямоугольная сеть, размер ячеек	Разброс параметров	Диагональная сеть, размер ячеек	Разброс параметров
1	0,4 – 0,5м	Хартмана 2,5 х 2,7 м	2,0 х 3,2 м	Курри 6 х 7 м	5 х 9 м
2	4,0 – 4,5 м	25 х 27 м	20 х 32 м	90 х 100 м	80 х 120 м
3	12 – 18 м	250 х 300 м	200х500 м	1250х1400 м	1000х1500 м
4	80 -150 м	2,5 – 3,0 км	2 х 4 км	19 х 20 км	16 х 21 км
5	2,0 х 2,5 км	25 х 30 км	20 х 40 км	250 х 260 км	240 х 270 км
6	20 – 26 км	250 х 300 км	200 х 400 км	3500 х 4000 км	3000 х 4500 км

ПРИМЕЧАНИЕ.

Разброс параметров зависит от географической широты местности, её геологического строения, геофизических факторов (вид ландшафта), антропогенных факторов: наличия крупных промышленных предприятий, архитектурных и строительных сооружений, наличия ЛЭП, различных трубопроводов, подземных кабелей и других подобных технических сооружений.

Литература

1. Биогеофизика, №1, 2004 г.
2. Винников А.З., Синюк А.Т. По дорогам минувших столетий. Археологи о древней истории Воронежского края. Воронеж, 1990 г.
3. Дубров А.П. Земное излучение и здоровье человека. Москва, 1993 г.
4. Кэте Бахлер. Земное излучение. Киев, Ника-Центр, 2007 г.
5. Кодола О.Е., Сочеванов В.Н. Путь лабиринта. СПб, 2003 г.
6. Лимонад М.Ю., Цыганов А.И. Живые поля архитектуры. 1997 г.
7. Мосолов А.В. Пирамида – здоровье и защита. Воронеж, 2015 г.
8. Сухоруков А.Н. Практическая эниология. Воронеж, 2010 г.
9. Сухоруков А.Н. Биоэнергетика, биолокация, эниология. 2013 г.
10. Хасьянов О.А. Архитектурная эниология. Владикавказ, 2001 г.
11. Ewald Kalteib, Eike Hensch. Grndlagen und arbeitstechniken der radiaesthesie. Verlag Hensch, Nienburg, 1998 г.
12. Marko Pogachnik. Sakred Geography. Lindisfarne Books, 2007 г.

Е.И. Шубницина
ФГБУ "Национальный парк "Югыд ва"
г.Сыктывкар, Россия

ЛАНДШАФТНОЕ РАЗНООБРАЗИЕ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «ЮГЫД ВА» (РЕСПУБЛИКА КОМИ)

The national park "Yugyd va" occupies almost 1.9 million hectares on the western macroslope of the Urals. The territory of the park extends from north to south for 300 km, from west to east - for 120 km in the widest part.

The geographic frame of the park is formed by the meridional mountain ranges of the Urals, forming the three main landscape zones - the plains, foothills and mountains. In addition to the mountain ranges, rivers that flow from the watershed to the western slope have a determining influence on the face of the territory, Pechora and its tributaries. The largest rivers of the park are Kozhim, Kos'yu with the tributary Vangyr, Bolshaya Synya, Shchugor with the tributaries of the Great and the Small Patok, Podkresh. All the rivers in the park have a mountain character in the upper reaches - a rapid current, rapids, rolling, stony course; in the foothill and lowland landscapes, these are typical plain rivers, with a calm current, channels, old men, islands.

In the park there are more than 800 lakes, with a total area of about 50 km2.

The spatial differentiation of the park's landscapes, as in all mountain regions, is determined to a great extent by relief. The northern part of the park, which occupies the entire western macroslope of the Subpolar Urals, is a complex mountain knot consisting of numerous ridges and their spurs separated by valleys of rivers. The ridges of the Subpolar Ural have alpine relief forms with traces of glaciation - sharp snow peaks, deep canyons of rivers, sheer cars, with mountain lakes and glaciers. The southern part of the park (about a third of the total area) is located in the Northern Urals. It is characterized by low, sparse pine-tree ridges with rounded heights, cut through the valleys of the mountain tundra rivers Podkrym and Shchugor, as well as their tributaries.

The landscapes of the park belong to two classes: flat and mountain. The class of mountain landscapes is divided into two subclasses - mid-mountain and piedmont.

The dominant type of vegetation of the park are taiga forests covering more than half of the territory. One third of the area is occupied by tundra, about 10% is occupied by marshes. The area devoid of vegetation makes up just over one percent of the total area of the park; the rest is in the bushes and meadows.

Национальный парк «Югыд ва» занимает почти 1,9 млн. га на западном макросклоне Урала. Территория парка вытянута в меридиональном направлении, и простирается с севера на юг на 300 км, с запада на восток в самой широкой части - на 120 км. Географический каркас парка сформирован меридиональными горными хребтами Урала, формирующими три основные ландшафтные зоны - равнинную, предгорную и горную, отличающиеся по геоморфологическому строению, климатическим условиям и, как следствие, почвенным и растительным покровам.

Пространственная дифференциация ландшафтов парка, как во всех горных районах, определяется в значительной степени рельефом, оказывающим большое влияние на климат и физико-географические процессы. Район парка представлен тремя орографическими зонами - низменной, предгорной (увалистой) и горной, в соотношении 17% - 28% - 55%. Преобладание в границах парка горной части не случайно - именно здесь

представлено наибольшее разнообразие ландшафтов и форм рельефа, сосредоточено максимальное число памятников природы [4].

Рис. 2. Гипсометрическая характеристика северной (Приполярный Урал) и южной (Северный Урал) частей парка [5].

Основным фактором расчленения и преобразования рельефа Урала на протяжении всего континентального периода его развития была речная эрозия: простирание и общие очертания горных массивов определяются распределением речной сети, что в свою очередь обусловлено общим наклоном поверхности и петрографическим составом пород. Определяющее влияние на облик территории, кроме горных хребтов, имеют реки, стекающие с водораздела на западный склон - в Печору и ее притоки. Самые крупные реки парка - Кожим, Косью с притоком Вангыром, Большая Сыня, Щугор с притоками Большим и Малым Патоком, Подчерем. Для рек парка характерно чередование продольных участков долин с поперечными. В горном районе продольные долины рек отделяют друг от друга меридиональные кряжи Урала, а широтные реки расчленяют эти кряжи на отдельные горные массивы и вершины. Соответственно, широтные участки рек обычно более быстры и порожисты, а на меридиональных они текут сравнительно спокойно, в широких заболоченных долинах с меандрами. Современный продольный профиль рек еще далеко не выработан: это приводит к неоднородности русел, где четко выделяется четыре элемента - плёс, яма, перекат, порог.

Один из характерных элементов ландшафта гор Приполярного Урала — озера: небольшие по площади, но весьма многочисленные, расположенные в глубоких карах и цирках, на днищах трогов и перевальных седловин. Генетически эти озера теснейшим образом связаны с последним карово-долинным оледенением, и за пределами его распространения не встречаются [1]. На территории парка находится более 800 озер, общей площадью около 50 км². По происхождению горные (ледниковые) озера можно разделить на каровые, троговые (плотинные, запрудные) и моренные; равнинные – на пойменные и термокарстовые. Озера небольшие по размеру, глубиной до 55 м, самое крупное - оз. Торговое, площадью около 1 км² [4].

Северная часть парка, занимающая весь западный макросклон Приполярного Урала, представляет собой сложный горный узел, состоящий из многочисленных хребтов и их отрогов, разделенных долинами рек Кожим, Косью, Большая Сыня и их притоков, берущих начало в районе водораздела. Ширина горной полосы Урала здесь достигает 150 км, а отдельные вершины - высоты более 1800 м над у.м. Хребты Приполярного Урала обладают альпийскими формами рельефа со следами оледенений - острыми снежными пиками, глубокими каньонами рек, отвесными карами, с горными озерами и ледничками.

Южная часть парка (около 1/3 площади) расположена на Северном Урале. Для нее характерны невысокие, поросшие хвойной тайгой хребты-пармы с округлыми высотами, прорезанными долинами горнотаежных рек Подчерем и Щугор, а также их притоков.

Для классификации ландшафтов парка в качестве основы использовали типологическую модель, основыванную на группировке в классы, типы, роды и виды [2]. По классификации Н.А.Гвоздецкого, ландшафты парка относятся к двум классам: равнинному (болотистые равнины Печорский низменности), и горному (горные цепи

Северного и Приполярного Урала). Класс горных ландшафтов разделен на два подкласса – среднегорные и предгорные (увалистая полоса).

В пределах этих классов выделяются типы ландшафтов, формируемые современными климатическими условиями и отличающиеся объемом стока, химическим составом поверхностных вод, объемом и характером биомассы, структурой, характером и степенью развитости почв и т.д. Условно можно выделить 4 типа ландшафтов: тайга, болота, тундры и участки без растительности. В классе равнинных ландшафтов выделено 5 типов: тундры мохово-лишайниковые, кустарниково- и кустарничково-травянистые, леса лиственные и хвойные, болота. В подклассе среднегорных ландшафтов выделено 4 типа: гольцы, субальпийские горные тундры, субальпийские горные луга, горно-таежные редколесья. В подклассе предгорных ландшафтов выделено 6 типов: бечевники речных долин и островов, мохово-лишайниковые, кустарниково- и кустарничково-травянистые горные тундры, горно-таежные леса лиственные и хвойные, лугово-болотные ландшафты [6].

На рисунке показаны смены структуры ландшафтов при продвижении с севера на юг, на примере бассейнов основных рек парка.

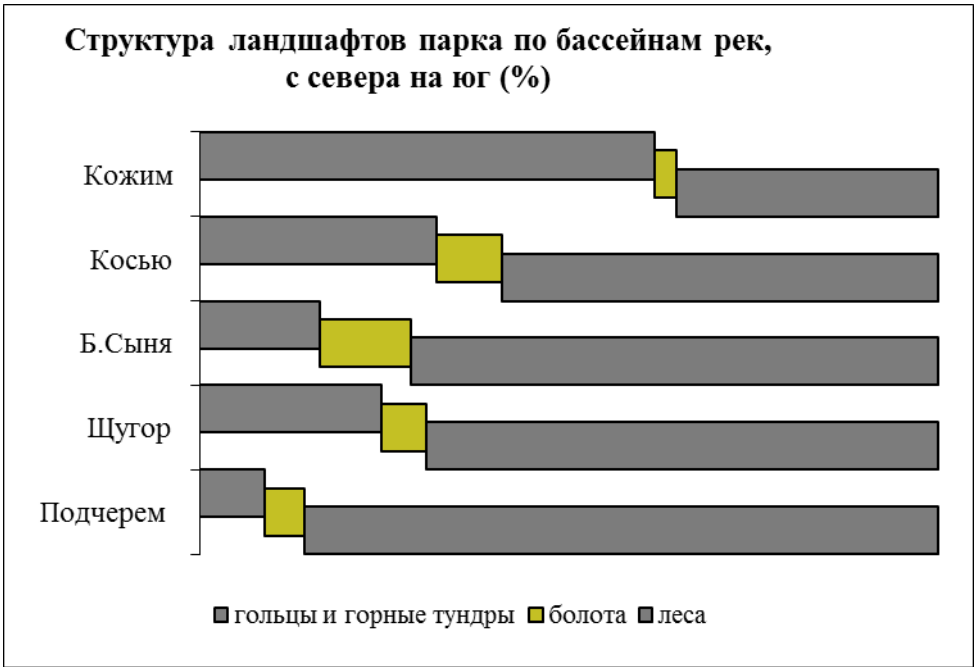


Рис. 2. Изменение структуры ландшафтов парка по бассейнам основных рек с севера (Кожим) на юг (Подчерем) [4].

Таким образом, господствующим типом растительности парка являются таежные леса, покрывающие около 56% территории. Главная роль в них принадлежит елово-пихтовым насаждениям. Треть площади занимают тундры, около 10% - болота. Площадь, лишенная растительности - гольцы и бечевники - составляет чуть более одного процента от общей площади парка. Дополнительно выделена группа нарушенных ландшафтов, включающая гари, полигоны добычи полезных ископаемых, места стоянок оленеводов и объекты инфраструктуры туризма [3].

Среди специфичных ландшафтных комплексов парка можно назвать нагорные террасы с причудливыми башнеобразными останцами-"болванами" из кварцитовых сланцев, "ворота" на реках Щугор, Подчерем, Б.Сыня в местах "пропиливания" ими хребтов, "парковые леса" с березовым криволесьем в средней части парка, в бассейнах рек Вангыр и Б.Паток, светлохвойные лиственничники верховьев Кожима [5].

Поскольку главной задачей Национального парка, наряду с сохранением природных комплексов, является создание условий для туризма, ландшафты парка являются не только его «фасадом», но и главной ценностью с точки зрения рекреации.

Угрозы сохранности ландшафтов парка можно разделить на природные и антропогенные. К первым можно отнести пожары, вызванные молниями, сели и лавины, ветровалы; облик скальных комплексов берегов и склонов изменяется под влиянием процессов выветривания. Ко вторым относятся промышленность, сельское хозяйство (оленеводство), рекреация и туризм, и связанные с ними факторы - строительство объектов и дорог, движение транспорта, пожары.

Изученность ландшафтов парка до настоящего времени остается низкой - из-за труднодоступности и удаленности района, отсутствия населенных пунктов, суровости климата. Сегодня, с развитием дистанционных методов, появилась возможность проводить изучение ландшафтов на основе космоснимков, с применением беспилотных летательных аппаратов (БПА). Интерпретация результатов таких исследований с разных точек зрения

(познавательной, экологической, ресурсной, динамической и пр.) позволяет не только изучать, но и сохранять их, принимая решения при ведении хозяйственной деятельности на территории.

В качестве методов мониторинга и охраны ландшафтов, кроме традиционного инспектирования территории, в парке применяются методы дистанционного зондирования (например, выявление изменений в растительности, спутниковый мониторинг в пожароопасный период). Для контроля, ограничения и регулирования антропогенного воздействия применяется зонирование территории, совершенствование инфраструктуры (создание экологических троп, указатели, аншлаги).

Литература

1. Долгушин Л. Д., Кеммерих А. О. Горные озера Полярного и Приполярного Урала. // Известия АН СССР, серия географическая. 1959. № 5.
2. Николаев В.А. Проблемы регионального ландшафтоведения. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1979. 160 с.
3. Отчет по Договору 62-2012 «Составление тематических карт природных и антропогенно-измененных ландшафтов территории басс. р.Кожим». Институт биологии КНЦ УрО РАН. Сыктывкар, 2012.
4. Физико-географическая характеристика территории природного парка Коми АССР // Научные основы использования природных ресурсов Северного и Приполярного Урала для рекреационных целей. Научный отчет (промежуточный) за период 1971-1972 гг. Том 1. 1972.
5. Шубницина Е.И. Роль ландшафтов в формировании рекреационного потенциала Национального парка «Югыд Ва» (Республика Коми) // Российский Журнал экотуризма. 2014. № 7. С. 10.
6. Шубницина Е.И., Елсаков В.В. Эколого-ландшафтные исследования на территории национального парка "Югыд ва" (Республика Коми) // Российский Журнал экотуризма. 2014. № 12. С. 3–16.

СЕКЦИЯ 4. «ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ РЕГИОНОВ»

Ш.К. Азизов
Институт географии имени академика Г.А.Алиева Национальной Академии Наук Азербайджана
Баку, Азербайджан
azizov.samil@mail.ru

СТРУКТУРНО-ДИНАМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЛАНДШАФТОВ ШАМАХИНСКОГО ПРИРОДНОГО РАЙОНА

Sh.K.Azizov
Institute of Geography named after akad. H.A.Aliyev, Azerbaijan National Academy of Scinces
Baku, Azerbaijan
azizov.samil@mail.ru

STRUCTURAL AND DYNAMIC PECULIARITIES OF THE LANDSCAPES OF THE SHAMAKHY NATURAL REGION

The intensification of anthropogenic influence of the territory of the Shamakhy physico-geographical region is marked which leads to considerable changes in the structure of natural complexes both on the landscape-component and on the landscape-geosystem levels. The analysis of qualitative-quantative peculiarities of landscape structure of natural region is given in the work. The cartometric measuring on the landscape map with 1:200000 scale showed that the extreme sizes of landscape contours change from 1,3 km^2 to 130,0 km^2. In comparison with neighbouring natural regions the Shamakhy region distinguishes by more high value of middle area of contours (21,3 km^2), therefore lesser landscape disruption.

According to the character of spatial influence on outline of landscape in the region there takes place the source, linear and areal influence, from of which the areal influence (ploughing up, pasture, felling of forest, haying etc.) is more important. The greatest anthropogenization of natural complexes takes place in the piedmont-lowemountain part, where a wide development of grain farming, viniculture, sheep-breeding, cattle-breeding and other branches of economy exert strong anthropogenic influence on the drysteppe landscapes and humid steppes.

This region distinguishes by strong antropogenic changes of forests. In the basins of a number of rivers (Pirsaat, Aghsuchay, Gozluchay, Chigilchay etc.) out of forests have remained second bush vegetation. The ecological situation in the zone of high-mountain meadows becomes worse, where is observed the tendency of transition among the risky and unstable geocomplexes. In the Shamakhy physico-geographical region has been distinguished the areas being related to three categories of ecological situation: conflict (in the zone of high-mountain meadows), tense (in beech-hornbeam, oak-hornbeam forests and humid steppes of middle mountain) and crisis (in the zone of humid steppes of lowe-mountain, xerophytes-bushy aridsteppe, where considerable changes in the structure of geocomplexes exert unfavourable influence on the health of people).

В последние годы в связи с обострением проблем сохранения и использования окружающей среды много внимания уделяют исследованию вопросов оценки природного разнообразия. Увеличение антропогенного давления, часто выступающего в роли ведущего фактора воздействия, ведет к значительным изменениям в ландшафтной структуре и разнообразии природных комплексов как на ландшафтно-компонентном, так и на ландшафтно-геосистемном уровнях. В последнем случае для пространственно-горизонтальной организации природных комплексов, их сохранения и развития важную роль играют антропогенный фактор, взаимодействие соседних ландшафтов по горизонтали. В результате взаимовлияния соседних геосистем одного иерархического уровня возмущение, испытываемое одной геосистемой, благодаря межгеосистем- ным связям передается на соседние природные комплексы. Эти же связи, обмен веществ и энергии помогают нарушенной геосистеме «погашать» и противостоять возмущениям. В связи с этим для устойчивого развития геосистемы необходимо сохранение не только ее функциональной, но и территориальной (горизонтальной) структуры.

В данной работе предметом анализа являются качественно-количественные особенности ландшафтной структуры Шамахинского физико-географического района и ее трансформация за последние годы. Этот район имеет площадь 2935,5 км^2, охватывает западную горную часть юго-восточного склона Большого Кавказа от Ширванской равнины и Гобустана до водораздела Большого Кавказа, отличается большим разнообразием природы, значительной амплитудой абсолютных высот, сильно расчлененным рельефом, сменой климата, почвенно-растительного покрова и животного мира с высотой. Все это находит свое выражение в образовании высотной ландшафтной поясности и сложных ландшафтно- экологических условиях региона.

В состав Шамахинского физико-географического района входят три административных района: Агсуинский, Шамахинский и Гобустанский. Их пограничное положение с Абшеронским экономическим районом, размещение на автомобильной магистрали Баку-Гобустан-Шамаха-Агсу являются благоприятными факторами географического положения. Территория Горного Ширвана (так часто называют этот регион) заселена относительно слабо–средняя плотность населения составляет 30-45 чел./км^2, при этом в Агсуинском и Шемахинском административных районах

плотность населения возрастает до 60-80 чел./км^{2,} а в Гобустанском районе уменьшается до 20-30 чел./км^2. В этом регионе преобладает сельское население (более 70%), поэтому уровень урбанизации низкий.

Для статистического анализа размеров природных комплексов района были привлечены ландшафтные карты масштаба 1:200000, 1:600000 [1]. Картометрические измерения показали, что размеры площадей ландшафтных контуров изменяются от 1,3 км^2 (*min* площадь) до 130 км^2 (*max* площадь), при этом колеблемость их площадей характеризуют вариационный размах (128,7 км^2), коэффициент вариации (1,21), средняя площадь (21,3 км^2). Последняя характеристика с одной стороны является показателем среднего размера ландшафтных контуров, а с другой стороны может служить показателем степени раздробленности контуров. Тем самым, по сравнению с соседними Гонагкендским и Загатала-Лагичским районами Шамахинский район имеет более высокое значение средней площади контуров и поэтому–меньшее значение коэффициента ландшафтной раздробленности.

Выполненный по результатам картометрических измерений анализ статистических данных и гистограммы распределения ландшафтных контуров по величине их площадей показал следующее: а) модальным, т.е. интервалом с наибольшей частотой, является интервал 0-25 км^2 (67,0%), что говорит о преобладании мелких ландшафтных контуров; б) крупные ландшафтные контуры (более 100 км^2) встречаются очень редко, т.е. с увеличением площадей контуров их число резко уменьшается, при этом гистограмма распределения отличается правоасимметричной формой.

Современная структура ландшафтов Шамахинского физико-географического района формируется под влиянием как природных, так и социальных факторов. Усиливающееся воздействие хозяйственной деятельности человека ведет к трансформации, антропогенизации, увеличению эколандшафтной напряженности и снижению устойчивости ландшафтов. По характеру пространственного воздействия на рисунок ландшафта в районе происходят очаговое, линейное и площадное воздействия, из которых более значимыми являются площадные воздействия (распашка земель, пастьба, вырубка леса, сенокошение и т.д.).

Наибольшая антропогенизация природных комплексов происходит в предгорно-низкогорной и частично среднегорной зонах, где широкое развитие зерноводства, виноградарства, овцеводства, скотоводства и др. отраслей хозяйства оказывает сильное давление на сухостепные ландшафты и гумидные степи. В этих геокомплексах быстрыми темпами уменьшается видовое разнообразие, а также загрязняются, разрушаются флора, фауна, почва, реки и др. компоненты природы.

Горный Ширван отличается наиболее интенсивным антропогенным изменением лесного покрова во всем горно-лесном поясе южного склона Большого Кавказа [3]. В бассейнах многих рек (Пирсаат, Агсучай, Гозлучай, Чигильчай, Чеботарчай) от лесного пояса сохранились небольшие сильно поредевшие массивы или осталась вторичная кустарниковая растительность. Значительная часть широколиственных лесов находится на территории Пиркулинского государственного заповедника (создан в 1968 году), где охраняется растительный и животный мир этой географической зоны для поддержания природного баланса экосистемы.

Высокогорные луга в Шамахинском природном районе сформировались выше лесного пояса, но трансформация их структуры достигает до 20-30%. Конфликтная экологическая ситуация в зоне высокогорных лугов, связанная с чрезмерными нагрузками в течение последних лет, развивается в неблагоприятном направлении–заметны тенденции перехода этих лугов в группу рискованных и неустойчивых ландшафтов [4].

Экологическую оценку территории проводят с целью выявления основных экологических проблем изучаемой территории, определения остроты как отдельных экологических проблем, так и их совокупности [2]. Наибольшей остротой отличаются те ситуации и проблемы, которые характеризуются сильной степенью проявления и ведут к последствиям, затрагивающим условия жизни и здоровья людей. Экологические ситуации различаются по степени остроты, поэтому на основании комплексной ландшафтно-экологической оценки выделяются следующие их категории: катастрофическая, кризисная, критическая, напряженная, конфликтная, удовлетворительная [2].

В границах Шамахинского физико-географического района выделены ареалы, относящиеся к следующим категориям экологической ситуации (в порядке увеличения степени ее остроты): конфликтная, напряженная, кризисная.

Конфликтная экологическая ситуация в зоне субальпийских и альпийских лугов, связанная с увеличением антропогенной нагрузки (выпаса скота) в последние годы, в целом развивается в неблагоприятном направлении. Трансформация структуры и отдельных природных компонентов в этих геосистемах достигает до 20-30% и продолжается по нарастающей, поэтому наблюдаются изменения в ландшафтах, в том числе в их средо- и ресурсовоспроизводящих свойствах, ведущие к снижению продуктивности высокогорных лугов.

Напряженная экологическая ситуация сложилась в таких комплексах, как буково-грабовые, дубово-грабовые леса и гумидные степи среднегорья, отмечаются негативные изменения в отдельных компонентах ландшафтов, ведущие к ухудшению условий проживания населения.

Кризисная экологическая ситуация сложилась в пределах гумидных степей низкогорья, ксерофитно-кустарниковых сухостепей, где возникают значительные и слабокомпенсируемые изменения, отмечается неблагоприятное влияние среды на здоровье людей, рост числа заболеваний. Под влиянием распашки земель, орошения, интенсивного выпаса скота, развития населенных пунктов и дорожной сети отмечается трансформация естественного режима и ландшафтной структуры более чем на 50%.

Вычисленные по разновременным картам ландшафтометрические характеристики показали заметное снижение этих параметров. Например, за последнее время коэффициент ландшафтной раздробленности изменился от

0,991 до 0,986, а коэффициент ландшафтной неоднородности уменьшился от 0,806 до 0,729. Такая структурно-динамическая трансформация ландшафтов Шамахинского природного района за последние 40-50 лет приобрела устойчивый характер, поэтому можно утверждать, что уменьшение качественно-количественных показателей связано с отрицательными изменениями ландшафтно-экологических условий, с последующими снижением устойчивости природных комплексов и их дальнейшей деградацией.

Антропогенная трансформация ландшафтного разнообразия, связанная с хозяйственным освоением, чаще всего идет беспланово, а использование природных ресурсов региона в конечном результате ведет к серьезным нарушениям горизонтальной ландшафтной структуры, природного равновесия, разнообразия геокомплексов, загрязнению окружающей среды и, в конце, к экологическому кризису.

Литература

1. Азизов Ш.К. Информационный потенциал ландшафтной карты и его использование для исследования разнообразия структуры ландшафта. «Интернаука»: научный журнал, №14 (18). Москва, Изд.»Интернаука». 2017. С.18-20.
2. Кочуров Б.И. и др. Геоэкологическое картографирование. М.: Изд. Центр «Академия», 2009. 192с.
3. Мамедов Г.Ш., Халилов М.Ю. Леса Азербайджана. Баку, Изд.»Элм», 2002. 472с. (на азерб. языке).
4. Марданов И.Э. Об экогеоморфологическом состоянии территории Азербайджана и последствиях нарушения природного равновесия. «Экогеографические проблемы природы Азербайджана». Труды ГО Азербайджана, том XII. Баку. 2008. С. 57-62.

С.И. Антонов, В.А. Костомаха, Н.Г. Судакова
ФГБОУ ВО "Московский Государственный университет имени М.В.Ломоносова" Географический факультет.
Москва. Россия
ser11131134@yandex.ru; vak1935@bk.ru; ng.sudakova@mail.ru

ОЦЕНКА ФАКТОРОВ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ МОРФОЛИТОГЕННОЙ ОСНОВЫ ЛАНДШАФТОВ В БАССЕЙНЕ ВЕРХНЕЙ ВОЛГИ И ОКИ

S.I. Antonov, V.A. Kostomakha, N.G. Sudakova
Lomonosov Moscow State University Faculty of Geography.
Moscow. Russia
ser11131134@yandex.ru; vak1935@bk.ru; ng.sudakova@mail.ru

ESTIMATE OF THE GEOECOLOGICAL STABILITY FACTORS OF THE MORPHOLITHOGENOUS BASIS OF LANDSCAPES IN THE UPPER VOLGA AND OKA BASIN

The complex analysis of the system-forming factors of formation of the morpholithogenic basis of landscapes (provincial-geological, geomorphological, facies-genetic, zonal-geographical) that affect the structure and dynamics of landscapes is especially relevant for the central region of the East European Plain with heterogeneous geological and geomorphological conditions.

The presented model demonstrates a complex interaction of factors of morpholitogenesis and guiding criteria for assessing the state of geoecological stability of geosystems. Particular attention is paid to the impact of destructive factors (slope processes, density and depth of erosion, karst, etc.). The territorial distribution of the leading exogenous processes is reflected in the proposed map-scheme.

As a result of the conjugate analysis of the factors of morpholitogenesis based on the complex paleogeographic zoning of the glacial region of The East European Plain, regular features of the morpholithogenic basis of landscapes are established: a) the paleogeographic condition of the latitudinal zoning of the geological and geomorphologic structure within the boundaries of different ages of glaciations; b) geological and orographic inheritance of the provincial characteristics of morpholithosystems; c) zone-geographic dependence of intensity of exogenous relief-forming processes; d) evolutionary transformation of the structure and composition of the constituent sediments.

Established (under the paleogeographical examination control) the patterns of spatial variability in morpholitogenesis indices are important for obtaining an integrated targeted estimate of the stable development state and forecast of the natural complex.

Морфолитогенная основа ландшафта, формирующаяся под воздействием системообразующих факторов морфолитогенеза (геоморфологических, провинциально-геологических, фациально-генетических, зонально-географических), оказывает существенное влияние на региональную структуру и динамику ландшафтов. Выявление пространственно-временных закономерностей изменчивости морфолитосистем, обуславливающих их геоэкологическую устойчивость, особенно актуально для древнеледниковой области Русской равнины,

отличающейся пространственным разнообразием и сменой во времени геолого-геоморфологических условий. Вместе с тем для интегральной оценки устойчивости морфолитосистем важен вклад не отдельных составляющих природного комплекса (геологии, тектоники, геоморфологии, литологии, экзогенных процессов), но в большей степени необходим сопряженный региональный анализ всей совокупности взаимодействующих факторов на конкретной территории, что требует системного подхода [1, 6].

Для решения этой многоплановой задачи использованы преимущества комплексного эколого-палеогеографического районирования территории по специально разработанной методике с последующей порайонной оценкой устойчивости геосистем [2, 4, 5].

Целесообразность внедрения системного палеогеографического подхода вызвана необходимостью учитывать всю совокупность системообразующих факторов при анализе геоэкологической безопасности среды не только современные процессы, но и историю палеогеографического развития геосистем, а значит, их унаследованные природные черты и свойства и приобретенные эволюционные признаки, поскольку вклад последних в суммарную оценку геоэкологической устойчивости весьма значителен, что, к сожалению, не всегда принимается во внимание. Вместе с тем для интегральной оценки устойчивости природного комплекса важно определитьучастие не отдельных процессов и явлений (стратиграфии, тектоники, литологии, морфологии рельефа и экзогенных процессов), а взаимодействие всей совокупности системообразующих факторов в пределах конкретной территории, отображенной на карте, что достигается посредством комплексного эколого-палеогеографического районирования.

Основным принципом проведения палеогеографического районирования служит совместный анализ *зональных* и *азональных* факторов. К первым отнесены зоны разновозрастных оледенений, определяющих особенности строения и состава четвертичных отложений и основные геоморфологические характеристики. Азональными единицами районирования являются крупные геологические провинции, границы которых определяются тектоникой и дочетвертичными морфоструктурами. Выделение более дробных единиц (областей и районов) обусловлено сочетанием тех и других факторов. На обобщающей карте нового поколения Центра Русской равнины [5] на фоне 6 разновозрастных палеогеографических зон выделено 9 провинций, разделенных на 20 областей. Палеогеографические приоритеты проведенного районирования имеют важное значение для целенаправленной геоэкологической экспертизы устойчивого развития природной среды. Преимущества такого многоцелевого районирования – в сопряженном анализе как пространственного разнообразия, так эволюционных тенденций порайонной изменчивости характеристик морфолитогенной основы. Это позволяет получить более обоснованную интегральную оценку состояния устойчивости природной среды.

Целостное представление о сложной структуре взаимодействия системообразующих факторов морфолитогенеза и руководящих критериях оценки геоэкологической устойчивости геосистем вносит построенная модель (рис. 1), где в едином информационном поле показаны причинно-следственные связи между факторами и признаками геосистем.

Рис. 1. Модель взаимодействия факторов и критерии оценки геоэкологической устойчивости морфолитосистем (МЛС).

Сложное сочетание факторов, признаков строения и состава морфо-литосистем вызывает необходимость строгого порайонного учета данных, которое достигается с помощью целенаправленного комплексного эколого-палеогеографического районирования территории.

Для установления региональных закономерностей морфолитогенеза важное значение имеет анализ зональных (географических, палеогеографических) и провинциальных азональных (тектонических, геологических) факторов. Геолого-тектоническая обстановка и морфоструктурный план дочетвертичной поверхности предопределяют унаследованные черты современного рельефа и состав слагающих отложений. С палеогеографическими факторами в зонах разновозрастных оледенений связано формирование характерных черт рельефа и строение стратиграфической колонки. Ландшафтно-географические факторы зонального подчинения влияют на динамико-генетические процессы и интенсивность экзарационно-аккумулятивной деятельности. По набору и интенсивности экзогенных процессов территория исследования весьма неоднородна. В этой связи непосредственный интерес представляет карта-схема распространения ведущих экзогенных процессов (рис. 2). Особое внимание следует уделять факторам нестабильности и геоэкологического риска, к которым относятся: особенности геолого-тектонического строения, неглубокое залегание карстующихся пород, контрастность палеорельефа с глубокими врезами. Уязвимость к антропогенному воздействию усиливается при малой мощности и литологической неоднородности слагающих отложений. Наиболее деструктивными для данной территории являются: эрозионное расчленение (густота и глубина), склоновые оползневые процессы, проявления карста.

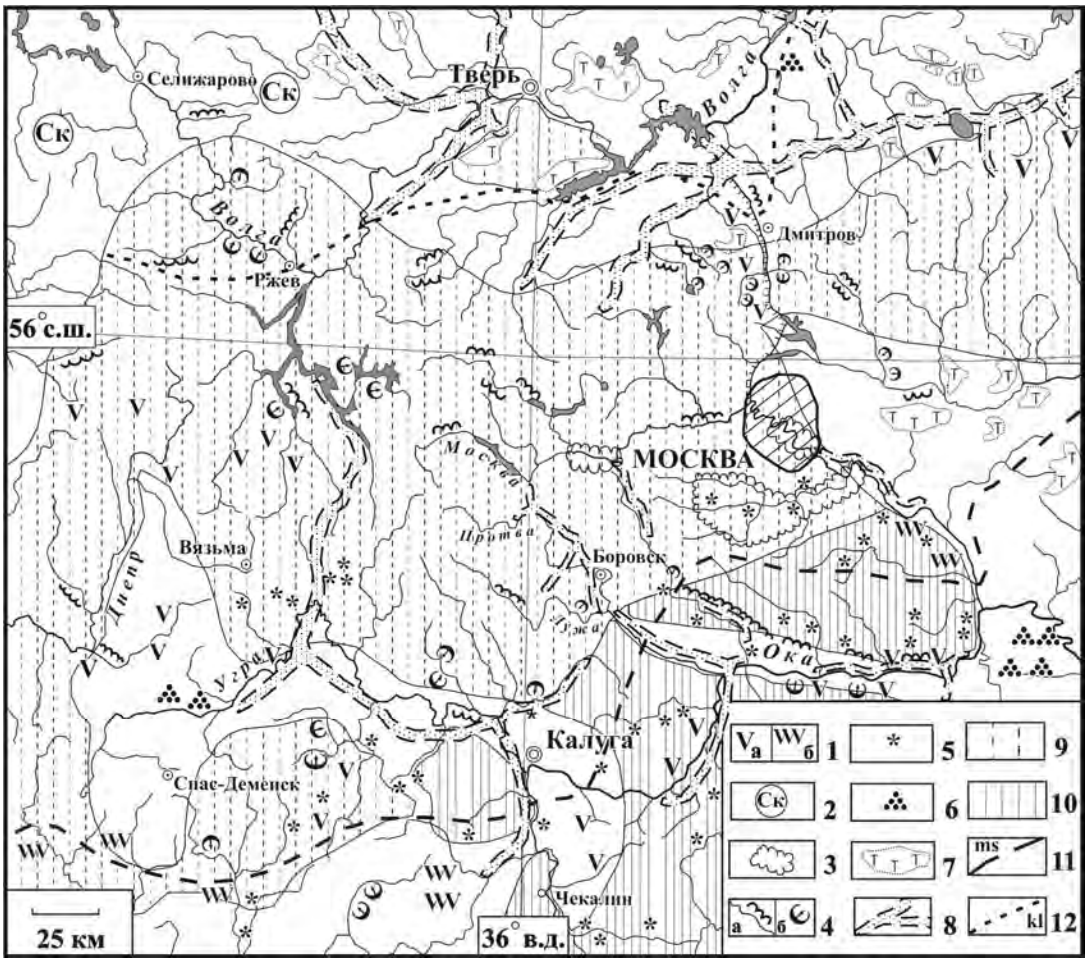


Рис. 2. Экзогенные геоморфологические процессы Центрального региона. **Эрозионные:** 1 – оврагообразование: а) отдельные овраги и группы оврагов, б) площади с интенсивным развитием оврагов; **склоновые:** 2 – нерасчлененный комплекс склоновых процессов; 3 – районы интенсивного оползнеобразования, 4 – локальные проявления оползневых процессов: а) склоны долин рек с многочисленными оползнями, б) отдельные оползни; **просадочные:** 5 – карст; 6 – **эоловые**; **болотные:** 7 – торфообразование. **Прочие обозначения:** 8 – фрагменты погребенных древних речных долин; **площади распространения лессовидных суглинков:** 9 – некарбонатных, 10 – слабо карбонатных; **границы плейстоценовых оледенений:** 11 – московского, 12 – калининского.

Напротив, благоприятствуют стабилизации морфолитогенной основы: генетическая однотипность и литологическая монолитность плейстоценовых отложений при большой их мощности и относительно выровненном рельефе, что свойственно моренным равнинам в тылу границ московского оледенения.

Многофакторная обусловленность формирования морфолитогенной основы ландшафтов и состояния её геоэкологической устойчивости требует комплексного исследования и системного подхода, реализуемого на основе предложенного эколого-палеогеографического районирования [1, 5, 6 и др.]. Основным принципом его проведения служит совместный анализ отмеченных выше зональных и азональных факторов морфолитогенеза. Комплексная литолого-геоморфологическая характеристика [1] служит основой и определяющим критерием для адресной, порайонной оценки геоэкологической устойчивости морфолитосистем в выделенных территориальных подразделениях.

Под контролем палеогеографической экспертизы выявляются зоны вероятного геоэкологического риска при неблагоприятных природных и техногенных ситуациях [3, 4]. В результате комплексных палеогеографических исследований в древнеледниковой зоне Русской равнины выявлены характерные особенности пространственной и возрастной изменчивости факторов морфолитогененза: 1) широтная палеогеографически обусловленная зональность, проявляющаяся в рельефе, строении и составе, слагающих отложений, формирующихся в палеогеографических зонах разновозрастных оледенений; 2) геологически унаследованная провинциальность состава рыхлых отложений в зависимости от особенностей морфолитоструктур коренного основания; 3) ландшафтно-географическая зональность направленности и интенсивности экзогенных рельефообразующих процессов. Проявляющиеся закономерности изменчивости показателей морфолитогенной основы ландшафта следует учитывать при региональных оценках состояния ее устойчивости

Установленные под контролем палеогеографической экспертизы пространственно-временные закономерности развития геосистем имеют важное значение для рационального природопользования и прогноза устойчивости морфолитогенной основы ландшафтов.

Литература

1. Палеогеографические закономерности развития морфолитосистем Русской равнины. Районирование. Стратиграфия. Геоэкология. М: Изд-во Географического ф-та МГУ, 2013. 95 с.
2. Реконструкция палеогеографических событий среднего неоплейстоцена Центра Русской равнины. М.: Изд. Географического ф-та МГУ, 2008.167 с.
3. Судакова Н.Г., Антонов С.И., Введенская А.И., Костомаха В.А., Немцова Г.М. Палеогеографическая экспертиза устойчивости геосистем – новое направление в исследовании геоэкологии (на примере Русской равнины). // Проблемы палеогеографии и стратиграфии плейстоцена. Вып. 2 . М., МГУ, географический ф-т, 2008. С. 245–252.
4. Судакова Н.Г., Антонов С.И., Введенская А.И., Костомаха В.А., Немцова Г.М. Палеогеографические критерии оценки геоэкологической устойчивости морфолитосистем на Русской равнине Геоморфологические ресурсы и геоморфологическая безопасность: от теории к практике: Всероссийская геоморфологическая конференция VII Щукинские чтения. Москва, МАКС Пресс. 2015. С. 348-350,
5. Судакова Н.Г., Антонов С.И., Введенская А.И., Костомаха В.А., Немцова Г.М. Палеогеографическое районирование Русской равнины как основа геоэкологической оценки устойчивости геосистем // Вестник Московского университета. Серия 5: География. 2016. №. 4. С. 13-21.
6. Судакова Н.Г., Антонов С.И., Костомаха В.А. Перспективы развития комплексного палеогеографического районирования Русской равнины в связи с региональной структурой ландшафтов и оценкой геоэкологической устойчивости геосистем // Современные исследования природных и социально-экономических систем. Инновационные процессы и проблемы развития естественнонаучного образования. Материалы международной научно-практической конференции. Екатеринбург, Уральский государственный педагогический университет. 2017. С. 23-32.

З.В. Атаев
Дагестанский государственный педагогический университет
Прикаспийский институт биологических ресурсов Дагестанского научного центра РАН
Махачкала, Россия
zagir05@mail.ru

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ЛАНДШАФТОВ БАССЕЙНА РЕКИ САМУР НА ВОСТОЧНОМ КАВКАЗЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ОПТИМИЗАЦИИ СЕТИ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Z.V. Ataev
Dagestan State Pedagogical University, Caspian Institute of Biological Resources, Dagestan Scientific Centre, RAS
Makhachkala, Russia
zagir05@mail.ru

ECOLOGICAL LANDSCAPES STATE OF THE SAMUR RIVER BASIN IN THE EASTERN CAUCASUSAND PROSPECTS OF OPTIMIZATION FOR NETWORKS OF SPECIALLY PROTECTED NATURAL TERRITORIES

The article deals with the natural conditions and prospects of establishment under the auspices of the World Wildlife Fund (WWF-Russia)Samur national Park, based on the Federal reserve "Samurkiy" and three new cluster sites – Shur-Dere,

Laman-Kam and Bazarduzi-Shalbuzdag highlands. There is a rationale for the creation of a national park for the preservation of biological and landscape diversity and socio-economic development of the region. It is defined the role of the proposed national park in the system of regional environmental management. It is presented data the rare and endangered species of plants and animals.

Сохранение биологического и ландшафтного разнообразия является одной из острейших проблем современности. Поиск путей ее решения имеет не только теоретическое, но и большое практическое значение.

К востоку от узловой горы Гутон на Главном Кавказском (Водораздельном) хребте, в горной части бассейна р. Самур, до настоящего времени создан и функционирует толькоодин ООПТ – Касумкентский республиканский заказник. В этой связи весьма актуально проектирование нового Самурского национального парка с 4-мя кластерными участками, представляющими высотные ступени бассейновой системы, – участок «Базардюзи-Шалбуздагские высокогорья» (так называемая Курушская высокогорная «подкова»), предгорные урочища «Ламан-Кам» в междуречье нижнего теченияр. Самура и Гюльгерычая и «Шур-дере» в междуречье рр. Рубаса и Самура, низменный Самурский федеральный заказник с уникальной и единственной в России дельтово-лесной лиановой экосистемой.

В том же восточном отрезке высокогорий Дагестана перспективным является создание еще двух заказников республиканского значения – Верхнесамурского и Кябяктепинского. Границы прилегающего к существующим Чародинскому и Тляратинскому заказникам перспективного Верхнесамурского заказника предпочтительно проводить по примыкающему к долине верховий Самура Главному Кавказскому хребту, хребту-перемычке Анхимаал, хребтам Таклик (Халахур-Хашхарва) и Дюльты до горы Дюльтыдаг и далее по р. Дюльтычай до ее впадения в р. Самур. Наиболее интересны здесь с точки зрения сохранения экосистем хребет Саладаг с Цац-Саладагским узлом оледенения и северные склоны Водораздельного хребта.

Перспективный Кябяктепинский заказник, орографической основой которого выступает одноименный хребет, располагается в междуречье Самура и Ахтычая. Хребет Кябяктепе связан с Главным Кавказским хребтом хребтом-перемычкой Кябяк, по которому проходят миграционные маршруты копытных животных[9].

Предложенные ООПТ логически соединят коридор Большого Кавказа с Каспийским коридором на востоке. Добавление предложенных территорий обеспечит экологическую взаимосвязь между ключевыми местообитаниями, что чрезвычайно важно для сохранения биоразнообразия, повысит уровень охраны горных экосистем в восточной части коридора Большого Кавказа и поможет в перспективе в создании трансграничных охраняемых территорий между Россией (заповедник «Эрзи» в Ингушетии, Советский заказник в Чечне, перспективный Западно-Дагестанский высокогорный, Тляратинский, перспективный Верхнесамурский, перспективный Кябяктепинский заказники, Самурский национальный парк), Грузией (национальный парк «Тушети», Лагодехский заповедник) и Азербайджаном (Шахдагский национальный парк, Закатальский и Илисуйский заповедники).

Вопрос о сохранении уникальных уголков природы Южного Дагестана поднимался и ранее. Распоряжением Правительства Российской Федерации от 23 апреля 1994 г. № 572-р предусматривалось создание Южно-Дагестанского заповедника с целью сохранения природных комплексов широколиственных лесов предгорного Дагестана, дельты р. Самур, отрогов Самурского хребта, массива Кара-Сырт. В настоящее время Концепцией развития системы особо охраняемых природных территорий федерального значения на период до 2020 года предусматривается создание на территории Южного Дагестана в 2018 году национального парка.Появление национального парка «Самурский» обеспечит рациональное использование природных ресурсов путем развития экологического туризма, что будет способствовать социально-экономическому росту Южного Дагестана.

В пределах бассейна р. Самур получили распространение 5 типов ландшафтов: горные умеренные семигумидные, горные умеренные гумидные, горные холодноумеренные, высокогорные луговые и гляциально-нивальные [3]. Типологизация ландшафтов происходила на основе общих черт морфоструктуры рельефа, находящей свое выражение в ярусности гор, и связанным с ней набором элементов морфоструктуры рельефа и схожести характера климата, т.е. по соотношению термических условий и условий увлажнения. Выделение ландшафтов по термическим параметрам осуществлялось на основе соотношения среднегодовых температур самого холодного и самого теплого месяцев. По данным признакам были выделены умеренный (до+8°С), холодноумеренный (до +5-6°С), высокогорный (холодный) (до +3-4°С) и нивальный (менее +2°С), а показатели коэффициента увлажнения легли в основу выделения гумидных и семигумидных ландшафтов.

Горные умеренные гумидные ландшафты на территории исследуемого бассейна распространены в интервале высотот 300-500 до 1500-1600 м. Они присущи преимущественно северным и северо-восточным склонам предгорных хребтов. Площадь данного типа ландшафта в пределах исследуемой территории составляет 888 км^2.

Среднегодовая температура воздуха в полосе распространения горных умеренных ландшафтов +10,6°С, при этом среднегодовое количество осадков равно 400 мм. В выпадении осадков проявляется сезонность, то есть основное их количество приходится на теплый период и колеблется в пределах от 11,5 до 22,6 мм.Несмотря на это, летом из-за высоких температур наблюдается некоторый дефицит влаги.

При данных климатических условиях формируется лесная растительность, характерная преимущественно для северных и северо-восточных склонов, а на южных склонах в связи со сведением коренных лесов встречаются послелесные луга и заросли колючих кустарников.

Послелесные луга – это и остепненные разнотравно-злаковые луга, и мезофильные. Последние свойственны верхним частям предгорий и соседствуют с широколиственными лесами, а также встречаются по долинам наиболее крупных водотоков. Лесная растительность представлена дубом, буком, грабом, которым в меньшей степени сопутствуют другие широколиственные виды (ясень, липа, клен и др.). Под лесной растительностью образовались бурые горно-лесные почвы, тогда как под степной – развиты темно-каштановые почвы.

Горные умеренные семигумидные ландшафты на данной территории распространены в интервале высот от 700-800 до 1700-1800 м, в основном на относительно широких участках речных долин (рр. Самур и Курах) и преимущественно на южных склонах хребтов (Самурский, Колодаг). Они занимают территорию площадью 662,5 км^2.

Среднегодовая температура воздуха в полосе распространения горных умеренных семигумидных ландшафтов изменяется от +8,0° до +9,1°С. Лето теплое, температура самого теплого месяца (июля) колеблется от +18,1° до +20,0°С.Зима относительно холодная, самым морозным месяцем является январь, температура которого изменяется от -2,2° до -2,9°С.Годовая сумма осадков колеблется от 359 до 548 мм. Осадки выпадают в основном в теплое время года.

При данных климатических условиях сформировалась луговая, лугостепная и фригановая растительность на горных коричневых и каштановых почвах.

Умеренные семигумидные ландшафты местным населением используются в качестве пастбищ и сенокосов, а в долине р. Самур на пологих террасированных склонах развито садоводство и овощеводство.

Горный холодноумеренный тип ландшафтов в бассейне р. Самур распространен в интервале высот от 1500-1600 до 2400-2600 м. Территория сложена сланцевыми и терригенными формациями, что привело к созданию эрозионно-денудационного рельефа.

Данные ландшафты в верховьях р. Самур характерны для северных склонов хребта Кябяктепе, где встречается сосново-березовый лес с примесью дуба и рябины, а в верховьях р. Чирагчай распространены березовые леса. В среднем течении р. Ахтычай можно встретить относительно небольшой массив дубово-соснового леса. Общая площадь этих ландшафтов в пределах горной части бассейна р. Самур, составляет 411 км^2.Под лесной растительностью сформировались бурые горно-лесные почвы.

Высокогорные луговые ландшафты на территории района распространены в интервале высот от 1700-2000 до 2800-3000 м. Данный тип ландшафтов присущ высокогорным массивам Бокового хребта и его отрогам (Дюльтыдаг, Чульты, Кябяктепе, Колодаг, Самурский), а также северным склонам Водораздельного хребта. Высокогорный луговой тип ландшафта охватывает более половины всей площади исследуемого бассейна – 4075 км^2.

В целом климат высокогорно-луговых ландшафтов в пределах исследуемой части бассейна характеризуется как умеренно континентальный с прохладным и влажным летом и достаточнохолодной зимой. Среднегодовая температура воздуха колеблется от +1° до+5°С, а в зоне высот более 3500 м отмечаются отрицательные значения. Наиболее теплым месяцем является август с колебанием температур от +13-17° до+25-30°С. Самый холодный месяц –февраль со среднемесячной температурой 9-10°С ниже нуля.Среднегодовое количество осадков на территории исследуемого типа ландшафта составляет около 1150 мм, большая часть которых приходится на период с апреля по сентябрь.

Для рассматриваемого типа ландшафта наиболее характерны альпийские разнотравно-злаковые и злаково-разнотравные луга, под которыми развиты горно-луговые альпийские почвы. Субальпийские луга поднимаются до высоты 2500-2700 м. По южным склонам на лугах преобладают злаки. Альпийские луга занимают узкую полосу между субальпийскими лугами и субнивальной зоной в пределах высот от 2800 до 3000 м.

Гляциально-нивальный тип ландшафтов (ледники и снежники), в отличие от других речных бассейнов горного Дагестана, в бассейне р. Самур занимает незначительную площадь – всего 12 км^2.

Данный тип ландшафтов в пределах исследуемого бассейна встречается главным образом на северных и северо-восточных склонах, распространен же восновном на северных, северо-восточных склонах хребтов Кябяктепе, южной оконечности Бишиней-Саладагской цепи и Главного Кавказского хребта. Растительности здесь практически нет, на обнажениях скал иногда встречаются накипные лишайники.

Участок Шур-дерерасположен на юго-востоке Дагестана, протягивается на 27 км с севера на юг и на 12 км с запада на восток. Занимает значительную часть бассейна реки Рубас, а также междуречье между рр. Рубас и Гюльгерычай. Высота поверхности меняется от +60 м на востоке, до +514 м на западе. Площадь участка 231,0 км^2.

Территория представляет собой возвышенность Паласа-сырт, расчлененную долинами рек и балок на пять массивов. К этой территории примыкает аридная Аджинаурская эрозионно-денудационную котловина с пустынно-карстовым рельефом типа бедленд с зарослями ксерофильных шибляковых кустарников, опустыненных степей и полупустынь подгорных равнин и предгорий в бассейне р. Рубас.Она расположена на крайнем юго-западе выделяемой территории и представляет собой размытый свод одноименной антиклинали. Вытянута с северо-запада на юго-восток на 10 км, в поперечнике имеет ширину 4 км. Высота днища котловины 180-220 м, высота северного борта 250-390 м, а южного – 450-500 м (рельеф днища повышается с юго-востока на северо-запад).

Участок Ламан-Камнаходится в пределах высотных отметок 350-1322 м в междуречье нижнего течения рр. Самур и Гюльгерычай. Площадь урочища 1288,8 км^2. В рельефе участок представляет собой Келегское плато, полого поднимающееся с северо-востока на юго-запад от высот 300 до 1535 м (г. Келег). С южной стороны плато круто обрывается к долине р. Самур, с северной – к долине р. Гюльгерычай. С западной стороны через систему перемычек, отрогов и холмов соединяется с Самурским хребтом. Рельеф характерный для предгорий, местами сильно

эродированный и усложненный разветвленной сетью балок. Постоянных водотоков нет. Климат в нижней части засушливый и более увлажненный в горной части, с теплой зимой и очень жарким летом. Количество осадков колеблется от 350 мм в нижней части до 500 мм и более в горной. Доминируют предгорные широколиственные (буковый, грабовые и дубовые) леса, встречаются заросли ксерофильных кустарников, участки опустыненных степей и полупустынь на подгорных равнинах, сильно эродированные и лишенные растительности склоны (бедленды), обрывы и выходы скал. В пределах урочища постоянного населения практически нет, селитебные комплексы представлены развалинами древних сел.

Базардюзи-Шалбуздагские высокогорья (Курушский горный узел, Курушскаявысокогорная «подкова») располагаются в Докузпаринском и Ахтынском административных районах в пределах высотных отметок 1850-4466 м. Площадь участка 227,2 км^2. Это наиболее высокая горная область Восточного Кавказа на территории Дагестана. Урочище характеризуется наличием комплекса ледников, постоянных и временных снежников, небольших ледниковых озер, рек, водопадов, субальпийских и альпийских лугов, сухих каменистых склонов наиболее высоких вершин Южного Дагестана – Базардюзи (4466 м), Шалбуздага (4142 м), Ярудага (4116 м), Чарундага (4079 м), Рагдана (4020 м) и Малкамуда (3879 м). Здесь протекают р. Чехычай с притоками Сельды, Вахчагчай, Рагданчай, Мулларчай и верховья р. Мазачай.

В Курушском горном узле огромное количество аттрактивных и интересных ландшафтов, которые пока не используются в целях рекреации и плохо изучены с точки зрения возможностей их вовлечения в туристский бизнес. Это высшая точка Дагестана и Азербайджана гора Базардюзи (4466 м), гора Шалбуздаг (4142 м) с культурно-историческим урочищем «Пир», плато Ярыдаг с западной отвесной стеной высотой до 1050 м по вертикали и самым высоким водопадом республики – Чараур. Это и ледники Чарынского, Рагданского и Базардюзинского узлов оледенения в верховьях р. Чехычай. Это и целый ряд красивых высокогорных озер и других памятников природы. Здесь приютилось и самое высокогорное селение Европы и России – аул Куруш (примерно 2570 м, он же является и самым южным населенным пунктом России). В бассейне р. Чехычай находится и самая южная точка Российской Федерации – гора Рагдан (41º12' с.ш.).

В настоящее время через Курушские высокогорья проходят несколько сложных горно-туристских и альпинистских маршрутов. На отвесных склонах массива Ярудаг регулярно проводятся республиканские и всероссийские соревнования по альпинизму и скалолазанию.

Курушский горный узел имеет большое значение как район сосредоточения самобытной лезгинской культуры. Здесь имеются культовые сооружения и места поклонения народов Южного Дагестана и Северного Азербайджана. Священная гора Шалбуздаг стала в последние годы местом паломничества большого количества жителей не только Дагестана, но и многих регионов России.

Результаты проведенных полевых исследований показывают, что урочища Шур-дере, Ламан-Кам и Базардюзи-Шалбуздагские высокогорья являются природными территориями, сохранившимися в естественном состоянии, или близком к естественному, с высоким биологическим и ландшафтным разнообразием. Здесь под охрану попадают природно-территориальные комплексы аридных, семиаридных, семигумидных, гумидных, холодноумеренных, высокогорно-луговых и гляциально-нивальных ландшафтов[1; 2; 5].

В урочище Шур-дере зарегистрировано 5 редких и исчезающих видов растений и 55 видов животных.В урочище Ламан-Кам произрастает 14 видов растений и обитает 69 видов животных, входящих в Красные книги МСОП, России и Дагестана.В Базардюзи-Шалбуздагских высокогорьях встречается 38 видов краснокнижных растений и 25 видов редких животных[7].Данные урочища выделены Союзом охраны птиц России как ключевые орнитологические территории (КОТР) международного значения [10].Базардюзи-Шалбуздагские высокогорья предложены также в теневой список водно-болотных угодий, соответствующих критериям Рамсарской конвенции [7].

Все три участка признаны экспертами как уникальные и особо ценные природные территории, целесообразность и актуальность организации территориальной охраны на которых не вызывает сомнений.

Дальнейшая работа по проектированию Самурского национального парка может быть скорректирована из-за поступивших от экспертов предложений о включении в качестве кластерных тех или иных участков в бассейне р. Самур с высоким биологическим и ландшафтным разнообразием, каковыми являются урочище Могу-дере (Агульско-Хивский кластер), Кябяктепинский хребет, Верхнесамурский участок, хребет Хултайдаг и другие.

Таким образом, существующая в настоящее время сеть особо охраняемых природных территорий в пределах Дагестана неадекватна уровню биологического и ландшафтного разнообразия и не в состоянии полностью обеспечивать задачи по охране и рациональному использованию ландшафтов региона[4; 6]. В этой связи назрела объективная необходимость совершенствования настоящей системы ООПТ для сохранения как уникальных, более нигде на территории России не встречающихся природно-территориальных комплексов (Самурских лиановых лесов), так и типичных для Российского Кавказа ландшафтов [8].

Работа выполнена при поддержке Всемирного фонда природы (WWF-Russia) в рамках научно-исследовательской работы «Проведение комплексного геоэкологического обследования территорий урочищ Шур-дере и Ламан-Кам, Базардюзи-Шалбуздагских высокогорий, предлагаемых для включения в состав проектируемого Самурского национального парка».

Литература

1. Атаев З.В. Ландшафты Высокогорного Дагестана и их современное состояние // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. 2007. № 1. С. 90–99.
2. Атаев З.В. Котловинные ландшафты Внутригорного Дагестана // Естественные и технические науки. 2008. № 4 (36). С. 176–178.
3. Атаев З.В. Ландшафтно-экологические особенности Высокогорного Дагестана // Проблемы развития АПК региона. 2011. Т. 7. № 3. С. 9–16.
4. Атаев З.В., Абдулаев К.А., Аскендеров А.Д., Балгуев Т.Р., Джамирзоев Г.С., Идрисов И.А., Ильина Е.В., Теймуров А.А., Яровенко Ю.А. Отчет о выполнении научно-исследовательской работы «Проведение комплексного экологического обследования территорий урочищ Шур-дере и Ламан-Кам, Базардюзи-Шалбуздагских высокогорий, предлагаемых для включения в состав проектируемого Самурского национального парка» по договору между Всемирным фондом природы (WWF-Russia) и Дагестанским государственным педагогическим университетом № 048 от 04 мая 2016 года. Махачкала: ДГПУ, 2016. 117 с.
5. Атаев З.В., Братков В.В. Современные климатические изменения полупустынных ландшафтов Северного Кавказа // Юг России: экология, развитие. 2010. № 3. С. 15–20.
6. Атаев З.В., Братков В.В. Ландшафтное разнообразие особо охраняемых природных территорий Российского Кавказа // Географический вестник. 2011. № 1. С. 4–10.
7. Атаев З.В., Братков В.В., Абдулаев К.А., Балгуев Т.Р., Гаджибеков М.И. Географические аспекты сохранения биологического и ландшафтного разнообразия в проектируемом Самурском национальном парке на Восточном Кавказе // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. 2016. Т. 10. № 3. С. 91–102.
8. Джамирзоев Г.С., Букреев С.А. Базардюзи-Шалбуздагские высокогорья // Водно-болотные угодья России. Том 6. Водно-болотные угодья Северного Кавказа (под общ. ред. А. Л. Мищенко). М.: WetlandsInternational, 2006. С. 167–172.
9. Джамирзоев Г.С., Букреев С.А., Атаев З.В., Идрисов И.А. Современное состояние, проблемы и перспективы развития сети региональных ООПТ в Республике Дагестан // Труды государственного природного заповедника «Дагестанский». Вып. 4. Махачкала: АЛЕФ, 2011. С. 6–41.
10. Ключевые орнитологические территории России. Том 3. Ключевые орнитологические территории международного значения в Кавказском экорегионе / Под ред. С. А. Букреева, Г. С. Джамирзоева. М.: Союз охраны птиц России, 2009. 302 с.

В.И. Барышников
ООО «АРХСТОРОЙИЗЫСКАНИЯ»
Уфа, Россия
bvialpgeo@yandex.ru

ЛАНДШАФТЫ ЮЖНОГО ПРИУРАЛЬЯ

V. I. Baryshnikov
LLC "ESTROGENALONE»
Ufa, Russia
bvialpgeo@yandex.ru

LANDSCAPES OF THE SOUTHERN URALS

The term "landscape" is generally considered geographical, but its content has a geological basis, indirectly and directly involved in the structure of the natural image. We are talking about the upper horizons of the earth's layers, forming a lithogenic sphere, which is the basis of the hypergenic shell of the Earth.

Stratigraphic radical lithogenic shell of the southern Urals is made by Permian rocks of Kungur and Ufa tiers. On the eroded surface of the indigenous Foundation, in a major negative forms, are the unequal power and distribution of marine sediments sublimirovanny Kinel, aksaysky, Apsheron gulfs of the Caspian sea. A thin coat of the Quaternary cover is spread throughout the Urals.

The young structural plan of the Urals is formed by Neogene-Quaternary movements of the earth's crust and is superimposed on the ancient Paleozoic. Buried forms of Paleozoic appear in the structure of the modern structural plan. Major structural forms of the plan are Ufa and Shkapovskoe-Romashkinskoye arches, divided in Kamsko-Belskaya depression depression.

The pyogenic shell and its structural plan is the material and basic basis on which the so – called geomorphological landscape of the Urals develops-a complex of morphological and genetic forms of the modern relief.

Zoning of the relief under the conditions of formation shows the development of at least four genetic groups: denudation-tectonic, erosion-tectonic, erosion-accumulative and karst-suffosion origin. The distribution of these groups is controlled by the Neogene-Quaternary plan of the region. All types of terrain and in varying degrees, experienced at the

appearance of the exposed agents of denudation process, primarily gully and water erosion, evolving according to the system of crushing rocks indigenous base and embodying in its soft cover, the Neogene-Quaternary substrate.

The natural landscape of the southern Urals is overlaid with anthropogenic and man-made landscape in the form of a system of agricultural technologies, oil and petrochemical production, mechanical engineering, energy generation, transport network and residential areas.

Endogenous and exogenous dynamics of geoprocess shell constantly (on the scale of geological time), transforming the landscape, especially activated by anthropogenic and man-made factors, changes our "landscape thinking" with natural perception of the image of man-made-man-made. There are four reasons for the change of perception: a) poor understanding (ignoring) of the bearing capabilities of the lithogenic shell and the importance of tectonics in its integrity; b) adoption of illiterate decisions in the development of land; C) neglect of the implementation of protective measures; d) poor control over the execution of technological processes (not to mention the processes themselves).

Long-term observations of the author (from 1956 to the present time), the state of natural landscapes and the severity of geo-ecological situation, lead to the conclusion: there is a significant loss of the quality of natural landscapes and a reduction in their initial distribution, in some areas of the region, up to 70%.

Наука начинается с определений. Общепринято считать, что термин «ландшафт» есть понятие географическое. В тоже время его содержание, складывающееся из закономерно связанных и последовательно зависимых компонентов, имеет общую основу, косвенно и прямо участвующую в строении и развитии природного восприятия образа. Речь идёт о верхних горизонтах земной коры (ЗК), образующих литогенную сферу, являющуюся основанием гипергенной оболочки Земли. Такие особенности оболочки как вещественный (петрографический) состав, тектонический режим, рельеф, контролируя видовое содержанием ландшафта, имеют важное значение, как агенты создания целостного образа. Естественная динамика развития этих особенностей оболочки постоянно (в масштабе геологического времени), меняя режим геологических процессов под воздействием антропогенных и техногенных факторов, особенно активизируясь на ограниченных территориях, координально изменяет понятие термина.

Исследования ландшафтов Южного Приуралья, несущих большую нагрузку аграрных, промышленных и селитебных технологий, велись с использованием временного и масштабного ряда материалов космической фотосъёмки, аэровизуальных наблюдений, полевых и тематических работ.

Стратиграфически коренная литогенная оболочка Южного Приуралья выполнена пермскими породами кунгурского и уфимского ярусов. Породы кунгурского яруса представлены двумя хемогенными горизонтами – гипсоносным филипповским и иреньским, сложенным доломитизированными ангидритами и, реже, известняками. Уфимский ярус имеет двучленное строение. В основании яруса лежит соликамский горизонт, породы которого согласно и без перерыва, с редкими прослоями терригенно-карбонатных разностей, наращивают толщу иреньского горизонта кунгура. Верхняя часть яруса сложена частым, маломощным (10-20 см.), ритмичным переслаиванием терригенно-карбонатных пород, образующих комплекс отложений шешминского горизонта. Мощность и распространённость ярусов практически выдержана на всём пространстве территории. На размытой поверхности коренного основания, по крупным отрицательным формам – долинам рек, впадинам, лежат неравномерные по мощности и распространению морские, слаболитифицированные отложения кинельских, акчагыльских, апшеронских заливов Каспия. Плащ четверичного покрова распространён по всему Приуралью, но его мощность настолько мала (до первых метров), что едва покрывает породы пермских ярусов и неогеновый субстрат.

Структурный план Предуралья, образован неоген-четвертичными движениями земной коры и является наложенным на древний, палеозойский, погребённые формы которого проявляются в строении современного структурного плана. Крупными элементами плана являются Уфимский и Шкаповско-Ромашкинский своды, разделённые Камско-Бельской депрессионной впадиной. [1, 6]

Литогенная оболочка и её структурный план являются той материальной базовой основой, на которой развивается т.н. геоморфологический ландшафт Приуралья – комплекс морфологических и генетических форм современного рельефа.

Районирование рельефа по условиям образования показывает развитие, как минимум, четырёх генетических типов: денудационно-тектонического, эрозионно-тектонического, эрозионно-аккумулятивного и карстово-суффозионного происхождения. Области распространения этих типов контролируется неоген-четвертичным планом региона. Денудационно-тектонические образования, являясь «осколками» распада сводов, приурочены к вершинным поверхностям молодых поднятий. Эрозионно-тектонические формы развиты по склонам сводов. Аккумулятивные формы, как вынесенный продукт разрушения сводов, обрамляют поднятия по подножьям и накапливаются в крупных речных долинах, вложенных в депрессионные понижения коренного основания. Суффозионно-карстовые формы развиты по всей территории. Условиями их образования являются мощная толща карстующихся пород литогенной оболочки, раздробленной молодой тектоникой Приуралья. Все типы рельефа и их формы, в разной степени, испытали на своём облике воздействие агентов денудационного процесса - прежде всего овражно-балочной и водной эрозии, развивающийся по системе дробления пород коренного основания и в облекающим его мягком покрове неоген-четвертичного субстрата. [1, 2]

Для природных ландшафтов Южного Приуралья характерны различные виды нагрузки, связанной с антропогенным и промышленным освоением литогенной оболочки. По характеру производства нагрузки

распределяются на несколько групп. Это аграрные технологии, нефтедобывающее и нефтехимическое производство, машиностроение, выработка энергии и транспортная сеть, градостроительство. Три группы присутствуют на всей территории Приуралья. Это аграрное и нефтедобывающее производство и транспортная сеть. Перерабатывающая промышленность, машиностроение сконцентрированы в относительно узкой зоне – долине р. Белой, пересекающей всё Приуралье с востока на запад. Антропогенные нагрузки представлены селитебными площадями, в большей степени сельскими поселениями, распространёнными по всему Приуралью и, в меньшей степени малыми городами (за исключением г. Уфы), расположенными вдоль р. Белой.

Осадконакопление мелководных солоноватых морей пермской и неоген-четвертичных эпох сформировало вещественный комплекс оболочки, горные породы которого имеют слабую механическую прочность и, в тоже время, обладают пластичностью (текучестью). Молодая тектоника, дифференцированно формируя структурные планы ярусов литогенной оболочки, заложила в строении их комплексов несколько рисунков дробления различной ориентировки.

Широко разветвлённая сеть долин, оврагов, ложбин, балок неоген-четвертичного покрова, освоив систему дробления, вскрыла кровлю литогенной оболочки, врезаясь, в некоторых случаях, до нижних горизонтов кунгура. Протяжённость овражно-балочной сети достигает от 0,5 до 3,5 км на км^2, глубина вреза – 50-250 м, уклоны падения склонов – 1-50^0, а по тальвегу долин до 200^0 и более. Четыре типа рисунков передают, как минимум, четырёхкратную перестройку геоморфологического ландшафта региона. Эрозионная сеть обеспечила транзитный разнос продуктов разрушения и загрязняющих веществ по всей территории Приуралья. Основная масса вещества выносится в главную природную транспортную магистраль – реку Белая. Река, пересекая Приуралье по его центральной части, собирает продукты отхода после аграрных технологий, промышленных зон, расположенных в долине, с земель эксплуатируемых месторождений нефти и уносит их в Волжско-Камский бассейн. [2] Сезонно меняющаяся динамика эрозионных процессов, включая и гравитацию, привела к значительной потере почвенно-грунтового слоя, целостности его покрова. Благодаря активному развитию поверхностных и подземных карстовых форм, эрозия уводит почвенную влагу и смывает гумусовое вещество в горизонты материнской породы, сокращает площади плодородного слоя, управляет биоценозом ландшафтов Приуралья. По данным Хазиева Ф.Х. (2007), потери плодородного слоя достигают до 50-70 млн. т. в год. [3,8] Часть вещественного потока дренируется в пресноводные подземные горизонты засолоняя их и меняя режим и вектор перетоков.

Поражённость карстовым процессом Приуралья определяется скоростью образований его форм на 1 км^2 за год. По наблюдениям А.И. Смирнова на открытых участках развития сульфатного карста она достигает от 400 до 1100 форм на 1 км^2. На участках покрытых маломощным элювиально-делювиальным чехлом плотность воронок составляет 30-40 на 1 км^2. На участках выхода на поверхность карбонатных пород 3-5 воронок на 1 км^2 . [7]

В связи с разработкой нефтяных месторождений геоморфологический ландшафт Приуралья приобрёл своеобразный тип, который можно характеризовать как «карстовый» техногенного генезиса, где многочисленный фонд пробуренных скважин различного назначения выполняет роль дренирующей системы. Использование метода заводнения для повышения нефтеотдачи постоянно перестраивает векторный рисунок потоков грунтовых, подземных и глубинных вод по разрезу осадочного чехла, смешивает воды различных водоносных комплексов – пресных и минерализованных, с разносом их в погребённых горизонтах и последующим выносом на дневную поверхность. По сравнению с естественным – техногенный карстовый процесс отличается исключительно ускоренным развитием, зачастую катастрофического характера, по принципу обратной связи отрицательно воздействуя на объекты хозяйственного назначения и природные ландшафты. Активности техногенного карста в значительной степени способствуют геологические условия Приуралья. и. [4, 5]

Степень антропогенного воздействия управляется культурой отношения человека к окружающей среде, являющейся естественной основой нашего духовного благополучия и материальной базой существования. Суть давления человека на среду своего обитания сводится к его сознательно-несознательному воздействию на гармонично сложившиеся геобиосферные связи природной среды. Выделяется четыре причины такого воздействия: а) слабое понимание (игнорирование) несущих возможностей литогенной оболочки и значение тектоники в её целостности; б) принятие неграмотных решений при освоении земель; в) пренебрежение к выполнению охранных мероприятий; и г) плохой контроль за исполнением технологических процессов (не говоря о самих процессах). [5]

Дифференцированность действий выше описанных механизмов развития Южного Приуралья привела к тому, что в основании его гипергенной сферы сформировалось слоистое, неоднородно устроенное техногенно-природное геоморфологическое образование, меняющее наше «ландшафтное мышление» с естественно-природного восприятия образа на «техногенно-антропогенный».

Многолетние наблюдения автора (с 1956 г до настоящего времени), за состоянием природных ландшафтов и остроте геоэкологической обстановки по программам ОВОС, приводят к выводу о значительной потере их качества и сокращению начального распространения, в некоторых районах региона, до 70%.

Литература

1. Барышников В.И. Геоэкологические факторы Южного Приуралья и Урала // Сб. докладов V МНК «Геоэкологические проблемы современности». Владимир, 2013. с. 121-122.

2. Барышников В.И. Структурно-тектонический прогноз и экологический мониторинг Южного Приуралья // Сб. мат. XXXIII Пленума ГК РАН «Геоморфология и картография». Саратов, 2013. с. 346-348
3. Барышников В.И., Фрюауф М., Келлер Т., Гареев А.М. Развитие землепользования, деградация почв и их последствия в лесостепной зоне // Сб. докладов МНПК «Аэроэкологическая роль плодородия почв и современные агротехнологии». Уфа, ФГОУ ВПО «БГАУ», 2008. с. 3-5.
4. Барышников В.И., Мухаметзянова А.Ш. Аэрокосмический мониторинг ландшафтов нефтяных месторождений. // Уфа, УНЦ РАН, 1994. с. 78-79.
5. Барышников В.И. К вопросу об экологической оценке территории Республики Башкортостан // В сб. «Проблемы экологического мониторинга», Ч. 1, Уфа, МЧС РБ, 1995. с. 73-79.
6. Рождественский А.П. Новейшая тектоника и развитие рельефа Южного Приуралья. Москва, «НАУКА», 1971. 302 с.
7. Смирнов А.И. Экзогенные геологические процессы и поражённость ими территории Башкирии // Проблемы гидроэкологии Башкирии. Уфа, 1992$_4$. С. 10-13
8. Хазиев Ф.Х. Почвы Республики Башкортостан и регулирование их плодородия. Уфа: Гилем, 2007. 288с.

И.Н. Биличенко
ФГБУН «Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН»
irinabilnik@mail.ru

РОЛЬ ПИРОГЕННОГО ФАКТОРА В ФОРМИРОВАНИИ ЛАНДШАФТНОЙ СТРУКТУРЫ БАЙКАЛЬСКОЙ ПРИРОДНОЙ ТЕРРИТОРИИ

I. Bilichenko
V. B. Sochava Institute of Geography SB RAS
irinabilnik@mail.ru

THE ROLE OF THE PYROGENIC FACTOR IN FORMING THE LANDSCAPE STRUCTURE OF THE BAIKAL NATURAL TERRITORY

The conditions for the manifestation of the pyrogenic factor in the formation of geosystems of the Baikal natural territory are characterized. The distribution of forest fires over the territory, the conditions for their occurrence and distribution are considered. The conditions for the manifestation of the pyrogenic factor are determined both by the physico-geographical features of the territory and by the nature of the anthropogenic activity. The availability of geosystems to humans can significantly affect the vulnerability of plant communities to the pyrogenic factor. The studies were carried out on the whole Baikal natural territory and on key areas located on the Primorsky and Barguzin ranges. High-altitude regularities are differentiated here according to the conditions of optimal, limited and reduced development. It is established that the main factors influencing the landscape diversity are the exposition and steepness of the slopes, the composition and structure of the rocks, the absolute height, the amount of precipitation, the anthropogenic impacts. The studies were carried out using multi-year statistics on the spread of fires, forest-taxation materials and space imagery of different years. The disturbance of geosystems of the Baikal natural territory and other factors is shown: logging, recreation, grazing. Based on averaged estimates of fire danger areas of the study areas can be attributed to the following pyro logical districts: West Pribaikalskiy with the number of fires in the season from 0.1-0.5 per 100 thousand hectares (Priolkhon) and the North Pribaikal and Barguzin districts with their variation quantities from 0,1 to 2,0 (Barguzinsky ridge). With this characteristic, the relief (height, dismemberment), climate, vegetation and burning were evaluated.

Известно, что по частоте, силе и масштабам воздействия пирогенный фактор оказывает большое влияние на функционирование геосистем Прибайкалья, а среди антропогенных факторов является в настоящее время ведущим среди нарушающих растительность [1, 2]. Это определяет актуальность исследований его роли в формирование ландшафтной структуры данного региона.

Условия проявления пирогенного фактора определяются как физико-географическими особенностями территории, так и характером антропогенной деятельности. Особенности природных условий Байкальской Природной территории, такие как горный рельеф, варьирование климата, разнообразие растительного покрова, обусловили дифференцированную с высокой степенью контрастности ландшафтную структуру. Здесь сменяются и сосуществуют степные, лугово-болотные, подтаежные, горно-таежные, подгольцовые и гольцовые геосистемы, обладающие разной степенью устойчивости и стабилизации структуры. Территориально доминируют горнотаежные геосистемы. Высотно-поясные закономерности дифференцируются по условиям оптимального, ограниченного и редуцированного развития [3]. Контрасты природного разнообразия территории усиливаются пестротой сукцессионно-динамических состояний. На рисунке 1 показана нарушенность геосистем Байкальской природной территории различными факторами: лесными пожарами, рубками, рекреацией, выпасом. Карта выполнена на основе карты нарушенности [4].

В качестве подхода к территориальной оценке проявления пирогенного фактора в зависимости от свойств ландшафтной структуры и состояния ее геосистем рассмотрено распространение лесных пожаров в Приольхонье (Приморский хребет) и Забайкальском национальном парке (Баргузинский хребет). Территория, охватываемая этими субъектами, расположена в пределах Западного и Северного Прибайкалья. Она обладает достаточно разнообразными природными условиями, кроме того, здесь имеются многолетние статистические данные по распространению пожаров.

Причины возникновения пожаров: наличие периодически повторяющихся засушливых сезонов, обилие пожароопасных горючих лесных горючих материалов, горный рельеф, жесткий ветровой режим, низкая доступность территории – все это, в конечном итоге, предопределяет высокую вероятность возникновения лесных пожаров и скорость их распространения, а также трудность тушения. Наиболее сложная лесопожарная обстановка создается при экстремальных погодных условиях, когда осадки не выпадают в течение месяца и более.

На основании осредненных оценок пожарной опасности территории исследуемых районов можно отнести к следующим пирологическим округам: Западно-Прибайкальскому с количеством пожаров за сезон от 0,1-0,5 на 100 тыс. га (Приольхонье) и Северо-Прибайкальскому и Баргузинскому округам с варьированием их количества от 0,1 до 2,0 (Баргузинский хребет) [5]. При такой характеристике оценивался рельеф (высота, расчлененность), климат, растительность и горимость.

К Северо-Прибайкальскому округу относятся высокогорные (свыше 1500м над ур.моря) глубоко расчлененные ландшафты с холодным влажным климатом. Фон создает гольцовая растительность с лишайниковыми и дриадовыми тундрами и зарослями кедрового стланика. Ниже идут лиственничные и еловые мохово-лишайниковые редколесья из стланика. Таким лесам свойственна достаточно высокая природная пожарная опасность в летнее время. Прибрежная часть Баргузинского хребта занята глубоко расчлененной полосой среднегорья с темнохвойными (из пихты и кедра) кустарничково-зеленомошными лесами, в которых в период летних засух иногда возникают очень сильные верховые пожары. Согласно оценке горимости по Софронову данный район относится к району с повышенным индексом горения. Максимум пожарной опасности по условиям погоды – в июне, горимости – в июле-августе.

Рис. 1. Нарушенность геосистем Байкальской природной территории

Цвет на карте	Степень нарушенности	Характеристика растительности	Факторы нарушения
	Условно коренные	Коренные темнохвойные, светлохвойные леса, подгольцовые редколесья и заросли кустарников, альпинотипные и горно-тундровые сообщества	В Иркутской области, Республике Бурятия, Забайкальском крае, Монгольской Народной Республике - редкие лесные пожары, нет выпаса или он очень слабый (менее 25 голов на 100 га).
	Слабо нарушенные	Спелые и перестойные производные светлохвойные леса, подгольцовые редколесья, заросли кедрового стланика, горно-тундровые сообщества	В Иркутской области, Республике Бурятия, Забайкальском крае, Монгольской Народной Республике - лесные пожары, слабый выпас (25-50 голов на 100 га).
	Средне нарушенные	Средневозрастные и молодые светлохвойные леса, мелколиственные леса, зарастающие гари и вырубки, подгольцовые редколесья, средне деградированные степи и луга.	В Иркутской области, Республике Бурятия, Забайкальском крае, Монгольской Народной Республике - лесные пожары, промышленные рубки, рекреация, выпас (50-75 голов на 100 га).
	Сильно нарушенные	Свежие гари и вырубки, шелкопрядники, техногенно поврежденные леса, леса рекреационных зон, остепненные леса, сильно деградированные лугово-степные угодья	В Иркутской области, Республике Бурятия, Забайкальском крае, Монгольской Народной Республике - периодические лесные пожары, рубки, энтомовредители, сенокошение, рекреация, техногенез, сильный выпас (более 75 голов на 100 га).
	Преобразо-ванные	Пашни	Распашка земель.
	Разрушенные	Гари	Свежие очаги лесных пожаров 2012-2017 гг

граница ЦЭЗ БПТ

Климат Западно-Прибайкальского округа умеренно холодный влажный. Общий фон создают сосняки травяно-кустарничковые. По хребтам встречаются темнохвойные кустарничково-зеленомошные леса. Горимость лесов также повышенная. Максимум пожарной опасности по условиям погоды и максимум горимости – весной, в мае.

Привязка пожаров к топографической и лесоустроительной основе дает возможность более комплексно, с учетом окружающих свойств территории анализировать условия возникновения и распространения пожаров. Для анализа локальных условий очаги возгораний и ареалы гарей в векторной форме совмещены с растровыми слоями топографической основы, лесотаксационной информации, тематическими материалами Института географии СО РАН, космическими дистанционными данными на эту территорию разных лет.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (17–05–00400).

Литература

1. Белов А. В. Картографирование антропогенной нарушенности биоты Предбайкалья / В. Ф. Лямкин, Л. П. Соколова // География и природные ресурсы. 2006. № 4. С. 101–115.

2. Софронова Т. М. Оценка пожарной опасности по условиям погоды в горных лесах Южного Прибайкалья / Т. М. Софронова, А. В. Волокитина, М. А. Софронов // География и природные ресурсы. 2008. № 2. С. 74–80.

3. Е. Г. Суворов, Н. И. Новицкая, А. Д. Китов, Е. В. Максютова. Проявление пирогенного фактора в динамике геосистем юго-западного Прибайкалья // География и природные ресурсы. 2008. № 2. С. 66–74.

4. Соколова Л.П., Седых С.А. Карта растительности 1 : 5 000 000 // Экологический атлас бассейна озера Байкал. – Иркутск: Изд-во Института географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, 2015. С 99.

5. Софронов М.А., Антропов В.Ф., Волокитина Ф.В. Прирологическая характеристика растительности бассейна озера Байкал // География и природные ресурсы 1999. № 2. С. 52-58.

М. Ф. Вакурова
ФГБУ «Государственный природный заповедник «Ростовский»
пос. Орловский, Ростовская область, Россия
gzr@orlovsky.donpac.ru

СОСТОЯНИЕ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ РЕДКИХ ВИДОВ ЭФЕМЕРОИДОВ НА УЧАСТКЕ КРАСНОПАРТИЗАНСКИЙ ЗАПОВЕДНИКА «РОСТОВСКИЙ»

Marina Vakurova
Fgbu "state nature reserve" «Rostov», the village of Orlovskiy, Rostov oblast, Russia
gzr@orlovsky.donpac.ru

THE STATE OF THE CENOPOPULATIONS OF RARE SPECIES OF EPHEMEROIDS IN THE AREA KRASNOPARTIZANSKAYA RESERVE «ROSTOV»

The article presents the data of ephemeroid studies conducted from 2013-2018 in the reserve "Rostov", located in the Kumo-Manych depression in the subzone of dry turf-zinc steppes. The reserve consists of four cluster sites: Ostrovnoy, Starikovsky, Krasnopartizansky and Tsagan-khag. Monitoring of rare species of ephemeroids Bellevalia sarmatica (Georgi) Woronow, Iris pumila L., Tulipa schrenkii Regel, T. biebersteiniana Schult. & Schult. fil. s. l., T. biflora Pall is conducted at the site Department in 2013. The study of the state of coenopopulations of rare plant species was carried out by route method. Within each study population, 1x1 m sample areas were randomly laid to characterize their structure, passing through four transects in such a way as to cross areas characterized by both high and low abundance of species. According to the results of research in the protected area the density of ephemeroids is from 0.5 to 6 individuals / m2, in the disturbed protected area is reduced by 2-3 times, in the adjacent pasture is very low or absent. The density of coenopopulations of rare species of ephemeroids in the protected area increases the risk of extinction of the species, and may be a factor that complicates the process of reproduction of the population.

Исследования проведены с 2013-2018 гг. в заповеднике «Ростовский», расположенном в Кумо-Манычской впадине в подзоне сухих дерновиннозлаковых степей [1]. В целом местность представляет собой равнину с невысокими холмами. Климат характеризуется жарким летом и холодной, малоснежной зимой. Средняя месячная температура воздуха в январе – минус 5.5 ºС, в июле +24.4 ºС. Максимальная температура летом может подниматься до +43 ºС. Безморозный период длится 185–190 дней. Количество осадков – от 422 до 379 мм в год. Частые восточные ветры сильно иссушают почву, с апреля по октябрь насчитывается 95–100 дней с суховеями[1].

Заповедник состоит из четырёх кластерных участков: Островной, Стариковский, Краснопартизанский и Цаган-Хаг [2]. Наблюдение за состоянием редких видов эфемероидов *Bellevalia sarmatica* (Georgi) Woronow, *Iris pumila* L., *Tulipa schrenkii* Regel, *T. biebersteiniana* Schult. & Schult. fil. s. l., *T. biflora* Pall. проводится на участке «Краснопартизанский» с 2013 года [7,8,9,10,11].

Участок «Краснопартизанский» (центр 46^0 $46^/$ с.ш., 043^0 $00^/$ в.д.) находится на западе Ремонтненского района, на террасах долины Маныча между балками Старикова, Волочайка и Солонка. Располагается в подзоне типчаково-ковыльных степей на каштановых почвах в комплексе с солонцами. До заповедания территория использовалась в основном под пастбища, имеются также молодые залежи и чахлые лесополосы. Площадь участка – 1768,0 га [2].

Изучение состояния ценопопуляций редких видов растений проводились маршрутным и полустационарным методом. В пределах каждой изучаемой популяции для характеристики их структуры случайным образом закладывались пробные площади 1х1 м, проходящие по четырём трансектам таким образом, чтобы пересечь участки, характеризующиеся как высоким, так и низким обилием видов [6]. Подсчитывались все особи и отмечались все возрастные состояния. Географические координаты точек маршрутных наблюдений фиксировали с помощью прибора GPS Garmin-10. По четырём трансектам заложена 21 площадка, всего 84, на которых были произведены учеты плотности эфемероидов (особей/м²). Каждая трансекта проходила через заповедную территорию (рис. 1), нарушаемую часть заповедной территории (рис. 2) и сопредельные пастбища (рис. 3).

Рис.1. *Tulipa schrenkii, T. biebersteiniana, Iris pumila* на заповедной территории.

Рисунок 2. Уплотнённая почва у границы с пастбищем на нарушаемой части заповедной территории.

Рис. 3. Уплотнённая почва на сопредельной территории пастбища.

Материалы по состоянию эфемероидов на заповедном участке «Краснопартизанский» и сопредельных пастбищах в апреле – мае 2018 г. представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Плотность и уровень сохранности эфемероидов на участке «Краснопартизанский» и сопредельных пастбищах в 2018 г. (особей/м², %).

Название вида	Состояние эфемероидов по трансектам							
	1		2		3		4	
	абс	%	абс	%	абс	%	абс	%
Заповедная территория								
Bellevalia sarmatica	1,2±0,7	100	0,5±0,2	100	0,4±0,2	100	0,8±0,3	100
Iris pumila	2,8±0,5	100	4±0,8	100	0	100	0,6±0,4	100
Tulipa biebersteiniana	6±0,6	100	5,8±0,8	100	4±0,6	100	5,1±0,7	100
Tulipa schrenkii	3±0,5	100	3,5±0,8	100	4±0,6	100	6±0,6	100
Нарушаемые части заповедной территории								
Bellevalia sarmatica	0,1±0,1	8,3	0	0	0,1±0,1	25	0,2±0,1	25
Iris pumila	0,4±0,2	14,3	2±0,3	50	0	0	0,1±0,1	16,6
Tulipa biebersteiniana	1,4±0,6	23,3	3±0,5	64	2,9±0,6	63	3,1±0,5	60,7
Tulipa schrenkii	1,2±0,5	40	2±0,4	51,7	2±0,3	50	3±0,8	50
Сопредельные пастбища								
Bellevalia sarmatica	0	0	0	0	0	0	0	0
Iris pumila	0	0	0	0	0	0	0	0
Tulipa biebersteiniana	0	0	0	0	0	0	0	0
Tulipa schrenkii	0	0	0	0	0	0	0	0

Примечание: 1 – северная граница, 2 – восточная граница, 3 – южная граница, 4 – северо-западная граница.

Из данных таблицы 1 видим, что на абсолютно заповедной территории плотность эфемероидов, включенных в Красную книгу Российской Федерации [3] и областную Красную книгу [4] в настоящее время составляет от 0,5 до 6 особей/м².

На нарушаемой заповедной территории плотность эфемероидов снижается уже в 2-3 раза: *Bellevalia sarmatica* – 0,2 особей/м², *Iris pumila* – 2 особей/м², *Tulipa biebersteiniana* – 3 особей/м², *T. Schrenkii* – 3 особей/м².

На сопредельном пастбище они находятся под угрозой исчезновения, или совсем отсутствуют. Низкая плотность ценопопуляций редких видов эфемероидов на нарушаемой заповедной территории увеличивает риск исчезновения вида, а также может быть фактором, затрудняющим процесс воспроизводства популяции.

Пренебрежение животноводами законодательства в области природопользования (нормами и сроками выпаса и другими) позволяют оценить уровень негативного воздействия на редкие виды растений на нарушаемой части заповедной территории и на пастбищах. Так популяция *Bellevalia sarmatica* сократилась на 92 %, популяция *Iris pumila* на 86 %, популяция *Tulipa biebersteiniana* на – 77 %, *T. Schrenkii* на – 60 %. А на сопредельном пастбище они отсутствуют (табл. 1).

Интересно сопоставить, как изменилась плотность редких эфемероидов на участке заповедника и сопредельных пастбищах за последние шесть лет с 2013 по 2018 гг. (табл. 2).

Таблица 2.

Динамика плотности редких эфемероидов на участке «Краснопартизанский» и сопредельных пастбищах (особей/м², %).

Название вида	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Заповедная территория						
Bellevalia sarmatica	-	1,2±0,4	1,1±0,34	1,2±0,1	0,9±0,3	0,7±0,4
Iris pumila	29±2,08	2,6±1,5	4,2±1,64	1,2±0,6	2,8±1,1	1,8±0,3
*Tulipa biebersteiniana**	19,1±3,9	2,4±1,0	4,4±0,84	5,1±0,7	12±5,1	5,2±0,7
Tulipa biflora	-	12,2±3,4	5,0±1,06	-	-	-
Tulipa schrenkii	8,5±1,09	5,9±0,6	6,7±1,1	5,6±0,4	6±2,5	4,1±1,5
Нарушаемые участки заповедной территории						
Bellevalia sarmatica	-	0,2±0,04	0,3±0,1	0,2±0,1	0,3±0,1	0,1±0,1
Iris pumila	10,0±5,0	0,5±0,3	0,8±0,4	0,6±0,3	0,9±0,6	0,6±0,3
*Tulipa biebersteiniana**	9±0,4	0,5±0,3	0,8±0,3	1,7±0,8	6,6±0,3	2,6±1,5
Tulipa biflora	-	4,3±1,24	2±0,6	-	-	-
Tulipa schrenkii	3,9±0,1	2,6±0,5	0,8±0,4	1,6±0,6	2,9±0,5	2,5±1,0
Сопредельные пастбища						
Bellevalia sarmatica	-	0,02±0,0	-	-	-	-
Iris pumila	0,4±0,4	0,1±0,07	-	-	-	-
*Tulipa biebersteiniana**	2,20±0,1	0,1±0,07	0,3±0,1	-	-	-
Tulipa biflora	-	0,1±0,05	-	-	-	-
Tulipa schrenkii	0,73±0,4	0,2±0,12	0,3±0,1	-	-	-

*Внесён в перечень видов, которые нуждается в особом внимании к их состоянию в природной среде и мониторингу на территории Ростовской области [4].

Степные ООПТ, как правило, представляют собой естественные участки степей для обитания типичных растительноядных животных. В последнее время наблюдается агрессивный тип природопользования в степях у отдельных животноводов-временщиков. Из-за превышения численности скота, емкости кормовых угодий и отсутствие дополнительно заготовленных кормов на точках содержания скота, животноводы загоняют скот и на заповедные участки. Тем самым уменьшают шансы расселения растений с заповедных территорий и снижают численность произрастания редких эфемероидов.

Литература

1. Труды Государственного заповедника «Ростовский», Выпуск 1. Ростов-на-Дону: Изд-во ООО «ЦВВР», 2002. 272 с.

2. Труды Государственного природного заповедника «Ростовский» // Наземные и водные экосистемы заповедника «Ростовский» и его охранной зоны. Выпуск 2. Ростов-на-Дону: Изд-во РГПУ, 2002. 144 с.

3. Красная книга РСФСР. Растения. М.: Росагропромиздат, 1988. 592 с.

4. Красная книга Ростовской области / Министерство природных ресурсов и экологии Ростовской области: Издание 2-е. Ростов-на-Дону: Минприроды Ростовской области, 2014. Т. 2. Растения и грибы 344 с.

5. Мордкович В.Г., Гиляров А.М., Тишков А.А., Баландин С.А. Судьба степей. Новосибирск: Мангазея. 1997. 208 с.

6. Филонова К.П., Нухимовской Ю.Д. Летопись природы в заповедниках СССР. Методическое пособие. М., 1990. 143 с.

7. Вакурова М. Ф. Современное состояние редких видов эфемеров в заповеднике «Ростовский» и на сопредельных пастбищах //. Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. 2013. – Т. 22, № 4. С. 69-72.

8. Вакурова М.Ф. Воздействие пастбищного животноводства на редкие виды эфемеров заповедника «Ростовский» в 2014 году // Современные тенденции развития ООПТ. // Материалы междунар. науч.-практич. конф., посвящ. 20-летию Государственного природного заповедника «Полистовский», п. Бежаницы, Псковская обл., Великие Луки. 2014. С. 29-35.

9. Вакурова М.Ф. Воздействие пастбищного животноводства на редкие и исчезающие виды эфемеров заповедника «Ростовский» и сопредельных пастбищ // Биоразнообразие аридных экосистем (выпуск 2): сб. науч. ст./ ФГБУ «Государственный заповедник «Богдинско-Баскунчакский». М: Планета, 2015 г. С. 23-29.

10. Вакурова М.Ф. Состояние редких и исчезающих видов эфемероидов в заповеднике «Ростовский» и на сопредельных пастбищах в 2013-2016 годах.// Природа, наука, туризм: сборник материалов всероссийской научно-практической конференции, посвященной 30-летию национального парка «Башкирия». Уфа: Гилем, Башк. энцикл., 2016. С. 119-126.

11. Вакурова М.Ф. Состояние редких и исчезающих видов эфемероидов в заповеднике «Ростовский» и на сопредельных пастбищах с 2013 по 2017 гг.: Материалы Всероссийской науч.-практ. конф. «Актуальные проблемы биоразнообразия и природопользования», Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2017. С.32-38.

М.В. Валов, А.Н. Бармин, О.С. Ерошкина, Е.Н. Сутырина
ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет»
Астрахань, Россия
m.v.valov@mail.ru

ВЛИЯНИЕ ФЛУКТУАЦИОННЫХ СМЕН ГИДРОТЕРМИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА ДИНАМИКУ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА ОСОБО ДОЛГОПОЕМНЫХ УРОЧИЩ ДЕЛЬТЫ Р. ВОЛГИ

M.V. Valov, A.N. Barmin, O.S. Eroshkina, E.N. Sutyrina
Federal state budget educational establishment of higher education
«Astrakhan State University»
m.v.valov@mail.ru

HYDROTHERMAL CONDITIONS FLUCTUATION ROTATIONS INFLUENCE ON LAND COVER DYNAMICS OF THE RIVER VOLGA DELTA SPECIFIC LONG ALLUVIAL NATURAL BOUNDARIES

Landscape natural boundaries land cover dynamics results of the river Volga delta low level under dramatic meteorological fluctuations (precipitation quantity, air temperature) and hydrological factors (run off volume, upwelling level, flooding duration) are shown in this work. It was revealed that seral rotations in land cover of these territories occur due to hydrothermal and/or anthropogenic conditions directive long-term changes, temporary anomalies usually has not a capability to cause deltoid phytocoenosis destruction and lead to yearly local vegetation fluctuations. Above ground phytomass values are subjected to changes quicker, than structural transformation inside the classes and associations. Areal expansion of Phragmitetea class hydrophilic association results in deltoid territories moisture degree increase, specifically due to Sparganio erecti-Typhetum angustifoliae association. Class total area reduction and Sparganio erecti-Typhetum angustifoliae phytocoenosis substitution by more mesophytic Phalaroido-Scirpetum association occurs under the temperature variables conservation and some water-availability decrease.

Весьма высокая флуктуационная активность факторов среды в дельтах рек представляет собой одну из главных особенностей экотонных территорий, что обусловливает специфический для них широкий диапазон динамики естественных параметров ландшафтов и экосистем. В условиях нестабильной среды широкое развитие получают процессы трансформации природных систем различных масштабов, однако особое внимание необходимо уделить локальным преобразованиям, изучение которых, во-первых, позволяет выявить причины и механизмы текущих тенденций динамики на ландшафтном уровне и возможную перспективу их дальнейшего развития, а во-вторых – основываясь на их индикаторной роли возможно планирование управления состоянием природной среды и предотвращение нежелательных или агрессивных процессов на ранних стадиях их развития [8, 9].

В связи с тем, что дельта р. Волги представляет собой интразональный ландшафт, функционирующий в пределах пустынных зональных условий, ведущим фактором, определяющим направления динамики растительного покрова, является дефицит влаги. При этом, как было доказано ранее [2, 3, 4, 7], в пределах долгопоемных и особо долгопоемных территорий дельты, помимо атмосферного увлажнения, лимитирующим фактором влагообеспеченности являются весенне-летние половодья, под которыми, после зарегулирования гидрологического режима, понимаются объемы специальных

попусков за II квартал. Важность водного фактора в функционировании экотонных территорий типа «вода-суша» объясняется тем, что антропогенное изменение речного стока, переустройство гидрографической среды, колебания уровня моря стимулируют развитие комплекса гидродинамических процессов и проявление очагов трансформации биогеоценотического покрова через цепь последовательных экологических связей [7, 9].

Общие направления динамики растительного покрова ландшафта дельты р. Волги при длительных направленных сменах условий тепло- и влагообеспеченности представлены в работах [2-4, 7-9], в настоящей статье внимание будет уделено быстрым изменениям фитоценозов при резких сменах климатических и гидрологических факторов, которые наблюдались в 2015 и 2016 гг. (табл. 1).

Таблица 1.

Метеорологические и гидрологические показатели в годы учетов по ГМЦ г. Астрахань

Год	Количество осадков, мм		Объем водного стока в створе Волжской ГЭС, км^3		Максимальный уровень подъема воды в период половодья, см	Среднесуточная температура воздуха, °С	Сумма активных температур за период с температурой выше 10°С	ГТК по Г.Т. Селянинову
	за год	за период с температурой выше 10°С	за год	за II квартал				
2015	192	123	198	63	151	10,1	3737	0,33
2016	392	280	266	127	319	11,3	3844	0,73

Как видно из таблицы 1, амплитуда метеорологических и гидрологических показателей в дельте р. Волги может иметь крайне широкий размах. Значения гидротермического коэффициента Г.Т. Селянинова, показывающие степень засушливости территории, в 2015 г. были равны средним многолетним, в 2016 г., при сохранении высоких показателей теплообеспеченности, резко возросло количество осадков за вегетационный период, в результате чего степень засушливости снизилась вдвое.

До начала 2000-х гг. связи с повышением увлажненности местообитаний [1, 6] и почвенным рассолением [3] в дельте р. Волги происходило направленное увеличение продуктивности и общей площади растительности класса *Phragmitetea,* объединяющего сообщества лугово-болотных обитаний и травянистых болот.

Фитоценозы данного класса, относящиеся к ассоциации *Sparganio erecti – Typhetum angustifoliae* увеличили своё участие от 1979 г. к 2002 г. в 6.5 раз, главным образом за счет гигрофитов *Typha angustifolia* и *Phragmites australis*. Максимальные значения биомассы данных видов отмечены в 2006 г. (продуктивность *Typha angustifolia* возросла в 37.5 раз, а *Phragmites australis* – в 317.5 раз по сравнению со значениями 1982 г.). До середины 1990-х г.г. наблюдалось увеличение участия фитоценозов данного класса, относимых к ассоциации *Caricetum gracilis* (в 2.5 раза) (доминант *Carex acuta*) но, в связи с продолжающимся увеличением увлажнения территории, данные местоположения были замещены фитоценозами ассоциации *Sparganio erecti-Typhetum angustifoliae*, которые формировали моноценозы.

Рис. 1. Состояние особо долгопоемных урочищ с преобладанием асс. *Sparganio erecti-Typhetum angustifoliae* после половодья 2015 г. (2-я декада июня, фото авторов).

Рост представленности данных сообществ, помимо увеличения обводнённости дельты Волги, можно связать с тем, что участки с преобладанием грубостебельных, плохо поедаемых трав (к которым относятся *Typha angustifolia и Phragmites australis*) перестали скашивать, а также с сокращением пастбищной нагрузки на исследуемых территориях [5].

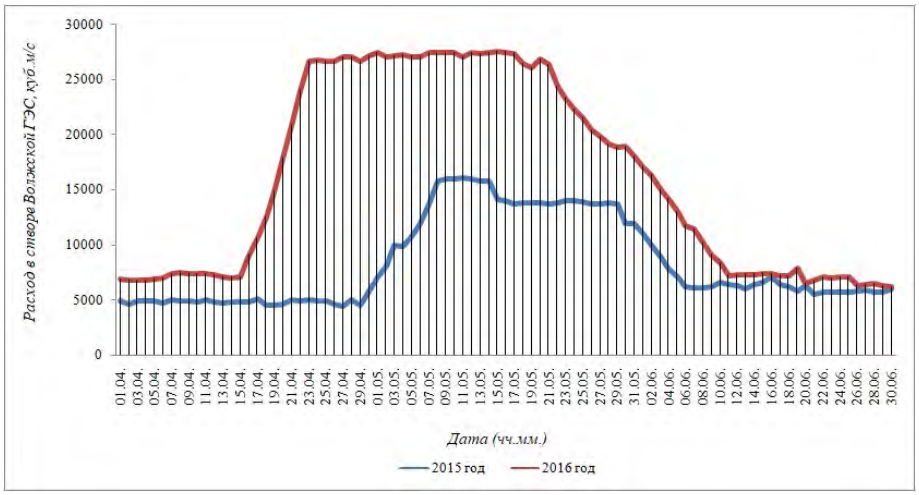


Рис. 2. Линии гидрографа в период половодий в створе Волжской ГЭС.

После 2005 г., в связи с сокращением обводнённости дельты Волги структура класса *Phragmitetea* на уровне ассоциаций изменилась*:* резко сократилась продуктивность и представленность ранее доминирующей ассоциации *Sparganio erecti-Typhetum angustifoliae* и возросли те же показатели более мезофитной ассоциации *Phalaroido-Scirpetum.*

Особенно ярко данный процесс проявился в связи с катастрофически малым объёмом половодий 2014 (84 км^3) и 2015 гг. (63 км^3), когда произошло отмирание надземной части *Typha angustifolia* на огромных территориях (рис. 1).

В период последующего половодья 2016 г. уровни попусков воды в период весенне-летнего половодья в створе Волжской гидроэлектростанции, а также длительность половодья и уровни подъёма воды были приближены к (естественному) не зарегулированному периоду (табл. 1, рис. 2).

Рис. 3. Состояние особо долгопоемных урочищ в период половодья 2016 г. (1-я декада мая, фото авторов).

Урочища низкого уровня были затоплены на срок порядка 60-дней, при этом в первую декаду мая в дельте повсеместно ещё наблюдались нескошенные площади, занятые сухими побегами *Typha angustifolia* (рис. 3), которые ко второй декаде июня были вынесены полыми водами и замещены фитоценозами ассоциации *Phalaroido-Scirpetum* (рис. 4), которые обычно распространены выше по отношению к комплексному градиенту высоты.

Рис. 4. Состояние особо долгопоемных урочищ в период половодья 2016 г. (2-я декада июня, фото авторов).

Если бы сухой травостой *Typha angustifolia* был выкошен, как это делалось до начала 2000-х гг., то в пределах данных экотопов резко возросло бы прямое испарение с поверхности почвы и накопление в верхнем слое водорастворимых солей, в результате чего ассоциация *Sparganio erecti-Typhetum angustifoliae* могла быть замещена фитоценозами галофитных ассоциаций, распространенные на влажных, сырых местах с сильно засоленными почвами *Argusio-Pragmitetum и Alismato-Salicornietum (*класс *Cripsidetea aculeatae*) [4], таким образом, помимо основных метеорологических и гидрологических факторов, определяющих степень изменения увлажнения дельты р. Волги, проявляются те или иные антропогенные воздействия, которые в конечном счете воздействуют на направления флуктуационных смен в растительном покрове.

Литература

1. Бармин, А.Н. Устьевая область реки Волги: интегральная оценка некоторых природных и антропогенных факторов, влияющих на изменение гидрологического режима / Бармин А.Н., Валов М.В. // Естественные науки. № 2. 2015. С. 7–15.

2. Бармин, А.Н. Влияние гидрометеорологических и эдафических факторов на динамику фитоценозов лугов низкого уровня дельты реки Волги / Бармин А.Н., Валов М.В., Иолин М.М., Шуваев Н.С. // Геология, география и глобальная энергия. № 3 (58). 2015. С. 15–25.

3. Бармин, А.Н. Результаты исследований динамики растительного покрова дельты реки Волги, проводимых путём эколого-ботанического профилирования с использованием классификационного подхода Ж. Браун-Бланке / Бармин А.Н., Валов М.В. // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Естественные науки. №3 (15). 2016. С. 3–13.

4. Голуб, В.Б. Растительные сообщества низовий Волги на почвах с резко выраженной сезонной динамикой засоления / Голуб В.Б., Чувашов А.В., Бондарева В.В., Николайчук Л.Ф. // Аридные экосистемы. 2017. Т.23. №1. С. 31–39.

5. Валов, М.В. Антропогенные агенты трансформации почвенно-растительного покрова дельты р. Волга: характеристика, динамика, способы рационализации / Валов М.В., Бармин А.Н., Неводчиков Д.А., Каражигитов М.А. // Учёные записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. География. Геология. Том 3 (69). №4. 2017 г. С. 221–234.

6. Колчин, Е.А. Особенности климатических изменений аридной территории Российской Федерации / Колчин Е.А., Бармин А.Н., Крыжановская Г.В., Валов М.В. // Геология, география и глобальная энергия №4 (67) 2017. С. 113–122.

7. Кузьмина, Ж.В. Климатические изменения в бассейне Нижней Волги и их влияние на состояние экосистем / Кузьмина Ж.В., Трешкин С.Е. // Аридные экосистемы. 2014. Т. 20. № 3(60). С. 14–32.

8. Новикова, Н.М. Регулирование режима водно-болотных угодий Нижней Волги в природоохранных целях / Новикова Н.М. // ООПТ Нижней Волги как важнейший механизм сохранения биоразнообразия: итоги, проблемы и перспективы. Материалы научно-практической конференции. Волгоград: ПринТерра-Дизайн. 2010.С. 216–222.

9. Новикова, Н. М. Индикаторная роль микроочаговых процессов для выявления стадий аридизации гидроморфных ландшафтов / Н. М. Новикова // Опустынивание и деградация почв: мат-лы Междунар. конф. М.: МГУ. 1999. С. 238–247.

Л.И. Варченко
ФГБНУ Тихоокеанский институт географии ДВО РАН
Владивосток, Россия
e-mail: semkin@tig.dvo.ru

НАИБОЛЕЕ ЗНАЧИТЕЛЬНЫЕ ОСТРОВА ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО МОРСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

L.I. Varchenko
Pacific Institute of Geography FEB RAS
Vladivostok, Russia

MOST SIGNIFICANT ISLANDS OF FAR EAST STATE MARINE RESERVE

The Far Eastern State Marine Reserve was founded in 1978 to preserve, study and protect the unique nature of the water area and islands of Peter the Great Bay; carrying out scientific research work and carrying out educational activities in the field of marine nature protection. This is the only marine reserve in Russia. The total area of the reserve is 64316.3 hectares. The area of the water area is 63000 hectares. On its territory there are 11 large and small islands. This is the richest marine area of Russia in terms of species diversity. The water and the bottom of the reserve are inhabited by more than 5000 species of animals and plants.

Дальневосточный Государственный морской заповедник(ДВГМЗ) основанв 1978 г. длясохранения, изученияиохраныуникальной природы акватории и островов залива Петра Великого; проведения научно-исследовательской работы и осуществленияпросветительской деятельности в области охраны морской природы. Это единственный морской заповедник в России. Общая площадь заповедника 64316,3 га. Площадь акватории составляет 63000 га. На его территории расположено 11 больших и малых островов, поражающих разнообразием ландшафтов. Среди них: Большой Пелис, Матвеева, Де-Ливрона, Гильдебрандта, Стенина, Дурново, Фуругельма, Веры, Фальшивый, южная часть о-ва Попова (мыс Ликандера и прилегающая к нему с севера территория). Подробное обследование и описание данной группы произведено участниками экспедиции 1862-1863 гг. под руководством подполковника корпуса флотских штурманов В.М. Бабкина. Архипелагу было дано название острова Римского-Корсакова в честь командира шхуны «Восток» капитан-лейтенанта В.А. Римского-Корсакова. Месторасположение заповедника характеризуется муссонным климатом с выраженными сильными ветрами, низкой годовой температурой воздуха, периодическими циклонами и частыми туманами. Это самая богатая по видовому разнообразию морская акватория России. Воды и дно заповедника населяют более 5000 видов животных и растений. Находясь под охраной, территория доступна только по пропускам.

Рассмотрим основные наиболее значительные острова заповедника.

Остров Фуругельма–самый южный остров Приморья и всей России, находится у самой границы с Северной Кореей, почти на 42°с.ш. Этот край российской земли так и называют – «последний русский остров». По размеру он небольшой – около 2,5 км в длину и 1,5 км в ширину, относительно невысокий (максимальная высота 120 м). Берега острова скалистые и обрывистые. Остров окаймлен отмелью с глубиной менее 10 м, на которой лежат надводные, осыхающие и подводные камни. С западной стороны его опоясывают небольшие бухточки с причудливо стоящими в воде гранитными колоннами. Красивые пляжи из кварцевого песка, растёт шиповник морщинистый, цветущий до ноября.

Впервые нанесён на карту в 1854 г. Назван в честь командира транспорта «Князь Меньшиков» капитан-лейтенанта И.В. Фуругельма. Остров известен своими птичьими базарами. Колония чернохвостых чаек насчитывает более 50 000 птиц. С ней соседствуют поселения очковых чистиков и тонкоклювых кайр. Остров служит местом отдыха некоторых перелётных птиц, таких как буревестники, орланы, поморники и розовые чайки. Всего на острове зарегистрировано более 300 видов птиц, 80 из них гнездятся. В России такого разнообразия нет нигде. Встречаются краснокнижные виды: японский и даурский журавли, чёрный гриф, орлан-белохвост, беркут и сокол-сапсан. Всего же морских колониальных птиц в мае-июне на острове собирается до 100 тысяч особей. Среди млекопитающих на острове встречаются полевая мышь и большая (дальневосточная) полёвка. Из наземных пресмыкающихся встречены нами в небольшом количестве японский уж и узорчатый полоз. На Камнях Михельсона, недалеко от острова, живут тюлени. Они совершенно не боятся человека и позволяют себя фотографировать. Остров Фуругельма – единственное место в России гнездования желтоклювой цапли и малой колпицы. На песчаном дне бухточек острова Фуругельмаобитают колонии гребешков, самых крупных в Приморье.

Флораострова хорошо изучена [2, 6, 8], содержит более 430 видов сосудистых растений скал, лугов и редколесий. Здесь обычны дуб зубчатый и береза Шмидта – ценнейший вид дальневосточной флоры, ареал которой ограничен крайним югом Приморья – почти исключительно Хасанским районом. Отсутствует граб, который произрастает на всех островах заповедника. На острове единично встречаются сосна густоцветковая (высота примерно 5 м, а диаметр ствола – около 14 см) и лиственница Любарского. Из лиан – актинидии аргута и полигамная (на материке это редкое явление), виноград. Местами они оплетают стволы и кроны деревьев. Диаметры некоторых лиан – до 10 см. Лимонник найден на острове в вегетативном состоянии. Изредка встречаются жимолость Маака и элеутерококк. Из всех островов зал. Петра Великого только на о-ве Фуругельма растет рододендрон Шлиппенбаха,

родственный кавказской азалии, лишь в одном пункте – в верхней части распадка, обращённого к бухте Западной [5]– найдена аралия континентальная – редчайший вид нашей флоры. Здесь встречаются редкие виды – печеночница азиатская и лилия ложно-тигровая, маркирующие древние стации соответственно чернопихтарников и байрачных лесов.

В травяном покрове также немало особенностей. Много осоки низенькой, которая на материке сопровождает в основном сухие дубняки и сосняки; почти не встречаются злаки. Из разнотравья обилен майник широколистный, который на материке растет в основном в еловых лесах и там, где приокеаническая тайга сменена лесами дубравного ряда, например, из-за сравнительно быстрого тектонического погружения суши на рубеже плейстоцена. Очень пышно развита аризема амурская. Обычнызопник Максимовича, черемша. Из лилейных часто встречается лилия двурядная, из орхидных – липарисы, погония, из грушанковых – зимолюбка, четыре вида грушанок. В 1970-е гг. сотрудниками ТИГ ДВО РАН здесь собран клён жёлтый для островов залива не отмеченный [6].

Преобладают луга и гмелинополынники, растительность скал – лилии, платикодон, качим, бубенчики, горноколосники, астры. Полидоминантные широколиственные леса занимают северо-западную половину острова и в основном сложены липами амурской и маньчжурской, дубом монгольским, ясенем горным, калопанаксом, мелкоплодником, бархатом, вишней Саржента (сахалинской). Генезис лесов острова аналогичен таковому других крупных островов Приморья: к рубежу плейстоцена приокеаническая тайга пополнена видами чернопихтово-широколиственных лесов и предстепья вследствие тектонического погружения суши, а в позднем плейстоцене-голоцене консолидированные таёжно-широколиственные леса и чернопихтарники сменены вторичными липняками, дубняками, арудинелловыми лугами вследствие человеческой деятельности – как древней, так и в XX в., когда по крайней мере в 1930-х гг. здесь был зверосовхоз.

Очень богат и разнообразен подводный мир острова: гребешок, мидии, актинии (морские анемоны – отряд морских стрекающих из класса коралловых полипов), морские ежи и звёзды. В прибрежных водах встречается ламинария до 2 м высотой, в эти воды часто заходят краб-плавунец, скаты, рыба: фугу, игла, сабля. В конце лета у берегов острова наблюдали экзотический вид акулы с зубами на коже.

Самый холодный месяц — январь, средняя температура воздуха -11 °С. Самый тёплый месяц — август, средняя температура воздуха +21 °С. Вода в августе может прогреваться до 23-25 °С. Уникальные и красивейшие береговые ландшафты на фоне прозрачной толщи морской воды - такое можно увидеть только здесь! Но в целом остров и окружающая акватория – резерват генофонда и удобный полигон для аквакультуры, научных исследований, биологической и экологической учёбы.

О-в Большой Пелисрасположен примерно на 42°30' с.ш. в Архипелаге Римского-Корсакова. Самый крупный остров архипелага в юго-западной части залива Петра Великого Японского моря, относится к Хасанскому району. Открыт во второй половине XIX в., описан впервые французской экспедицией брига «Каприз». Получил название IlesPelees («голые острова»). Остров отделился от материка 9,5 тыс. л.н. [1]. Площадь острова 400 га, высота гор до 200 м.

Протяжённость береговой линии – 12,7 км. Остров поделён перешейком на 2 части, ширина этого перешейка - 250 м. На острове есть озеро с пресной водой, в нём водится карась. Как и о-ва Рейнеке и Фуругельма, в ландшафтном и геоботаническом отношении обследован очень полно – благодаря специальной программе, осуществлённой Тихоокеанским институтом географии ДВО РАН. В.П. Селедец[7] считает, что в прошлом здесь произрастали высокобонитетные хвойно-широколиственные леса. В настоящее время лесами занята 1/3 острова, в основном его северная часть, где сосредоточены кустарниково-разнотравные дубняки IV класса бонитета (6,9 га). В южной части острова дубнячки занимают около 10 га (три массива), а липняки (два массива) около 30 га. Особенностью одного из липняков является наличие в нем подлеска из шиповника морщинистого (типичный островной эффект, по мнению В.П.Селедца), который называется ещё как роза морщинистая, с крупными, тёмно-красными цветами и плодами, богатыми витаминами. Встречается роза Максимовича с белыми цветками. Растут могильная сосна, шиповник, актинидия, виноград, лимонник, и др. Преобладают полынно-разнотравные луга, но есть и тимьянники из тимьяна японского. А.П. Добрынин и Т.А. Виноградова [3] лесам с преобладанием липы амурской отдают 25% лесопокрытой площади, дубнякам – 74%. Болота занимают 11 га.

Хвойные на Большом Пелисе уцелели в распадке среди актинидии острой и в верхней части юго-западного склона основной вершины [5]. Сосудистых растений выявлено 440 видов [6]. К редчайшим относятся берёзы маньчжурская и даурская, пихта цельнолистная, к массовым майник широколистный, черемша, унаследованные от горной тайги.

В верхней части каменистого юго-западного склона, найдена группа весьма редких видов, в т.ч. абелия корейская и дейция гладкая [4]. На намывной песчано-галечной косе, отходящей к северо-западу от острова, обнаружена самая значительная в России ассоциация – популяция лилии поникающей[9]. Растёт актинидияДжиральда. Здесь же и на о-ве Стенина д.б.н. Г.Э.Куренцовой отмечен тис и редчайшая на ДВ жимолость щетинистоволосистая(=ж. одноцветковая). На этих же двух островах сохранились следы чернопихтарников с тисом. По данным Е.А. Чубарь[10] «на о-ве Большой Пелис произрастает всего 12 взрослых деревьев *Abiesholophylla*, высота которых не превышает 10 м, диаметр – 24 см».

Великолепные пляжи из цветной гальки занимают северные и западные берега острова, береговые скалы – южный и восточный берега. На о-ве Большой Пелисесть озеро с интересными по спорово-пыльцевому спектру отложениями верхнечетвертичного времени, плавни и заболоченная территория: у озера и на низменном перешейке в

средней части острова.

Среди представителей фауны здесь можно выделить тюленей ларга (около 600 особей), большое разнообразие редкостных птиц: беркуты, фрегаты, вилохвостые качурки, даурский и японский журавли и др. Можно встретить чернохвостых чаек и японских бакланов. Из земноводных – дальневосточная квакша и обыкновенная жаба; из млекопитающих – полевые мыши, дальневосточные полёвки; главный хищник – енотовидная собака.

В прибрежных водах водятся: камчатский краб, трепанг, осьминог, дельфины, касатки, полосатики, тунец, ядовитая рыба фугу, тигровая акула и др.

О-в Стенина площадью 150-160 га отделился от материка 10 тыс. л.н. Его протяжённость с юго-востока на северо-запад около 2,4 км, наибольшая ширина – 0,9 км, высота над уровнем моря – 144 м. Населения нет. Береговая линия скалистая. На острове также есть небольшое озеро с пресной водой. Впервые обнаружен французами в 1852 г., а обследован и описан впервые русскими моряками в 1854 г. Более детально остров был обследован в 1880 г. экспедицией под командованием Стенина А.С. и получил название в честь командира экспедиции. Лесистость острова составляет 57%. На острове доминирует дуб монгольский. И только 1% лесопокрытой площади приходится на липу амурскую. Леса тяготеют к восточной части острова, взападной – группы липы, клёнов, ясеня до 6-7 м высотой [5].

Небольшой участок чернопихтарника площадью около 3 га занимает узкую полосу гребня островного хребта. Пихты отстоят друг от друга на 15-30 м. Высота их в среднем 9-22 м, диаметр стволов 27-36 см.Второй ярус в чернопихтарниках состоит из нескольких подъярусов. Наиболее активное участие принимают *Quercusmongolica, Tiliaamurensis, Acertegmentosum, A. pseudosieboldianum, A. mono.* В третьем ярусе обычны граб и *Ulmuslaciniata*. Кустарниковый ярус густой, многовидовой; кроме видов, обычных и для липовых насаждений, здесь растут *Deutziaglabrata, Rhododendronmucronulatum, Abeliacoreana»*[10]. Сосудистых растений 270 видов. Можно встретить аралию кустарниковую без шипов, высотой не более 1-1,5 метра, девичий виноград (всего одна лиана). Много цветов: адонисы, хохлатки, гусиный лук, анемона амурская, восточная фиалка, лютики.

Подводный мир очень богат: колючие акулы до 1,5-2-х метров длиной, серые и голубые акулы, камчатский краб, гребешок, кукумария, На острове обитают тюлени-ларги. Из птиц – желтохвостаялакудра весом до 10 кг.

О-в Матвеева расположен между о-вами Большой Пелис и Де-Ливрона, занимает 61 га. Его длина с юго-востока на северо-запад составляет 1470 м, ширина – 670 м. отделился от материка 9,5 тыс. л.н.

Наибольшая высота – 128.3 м над уровнем моря. Впервые был обследован французами, а в 1893 г. – русским корветом «Калевала» под командованием капитан-лейтенанта П.К. Матвеева, в честь которого и был назван остров. Покрыт широколиственным лесом из тиса, липы, граба, ясеня, можно увидеть бархат. Встречается малина, барбарис, клён. Цветы: фиалка, адонис, дельфиниум, и др. Лесистость 42%. 69% лесопокрытой площади под липой, 31% - под дубом монгольским. Много крупных лиан актинидии острой и винограда. Сосудистых растений 213 видов [6]. Берег острова крутой и скалистый, много подводных и надводных камней. На юго-восток тянется галечная коса. К северо-западу от острова виднеются два больших и несколько мелких остроконечных кекуров. Постоянных жителей нет.

ДВГМЗ входит в международную систему биосферных заповедников ЮНЕСКО.

Литература

1. Велижанин А.Г. Время изоляции материковых островов северной части Тихого океана // ДАН. Т. 231, №1. 1976. С. 205-207.
2. Горовой П.Г., Бойко Э.В. Конспект флоры острова Фуругельма // Цветковые растения островов Дальневосточного морского заповедника. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1981. С. 62-80.
3. Добрынин А.П., Виноградова Т.А. Антропогенные изменения в растительном покрове островов залива Петра Великого (Японское море) за последние полтора столетья // Ритмы и катастрофы в растительном покрове Дальнего Востока. Матер.межд. научн. конф. Владивосток: БСИ ДВО РАН, 2005. С. 215-221.
4. Жирмунский А.В. Предисловие // Цветковые растения ДВГМЗ. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1981. С. 3-5.
5. Куренцова Г.Э., Борзова Л.М. Особенности флоры и растительности островов Дальневосточного государственного морского заповедника // Биологические исследования на Дальнем Востоке. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1979. С. 144-155.
6. Пробатова Н.С., Селедец В.П., Недолужко В.А., Павлова Н.С. Сосудистые растения островов залива Петра Великого в Японском море (Приморский край). Владивосток: Дальнаука, 1998, 115 с.
7. Селедец В.П. Растительность острова БольшойПелис // Цветковые растения Дальневосточного морского заповедника. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1981. С. 115-129.
8. Урусов В.М., Варченко Л.И., Врищ Д.Л. Владивосток – юг Приморья: вековая и современная динамика растительности. Владивосток: Дальнаука, 2010. 420 с.
9. Чубарь Е.А. Ценопопуляция лилии поникающей (*Liliumcernuum*Kom.)на острове Большой Пелис (залив Петра Великого) // Комаровские чтения БПИ ДВО РАН, Вып. 43, 1997. С. 198-210.
10. Чубарь Е.А. *Taxuscuspidata* (*Taxaceae*) на островах Дальневосточного государственного морского заповедника (залив Петра Великого, Японское море) // Бот.ж. Т. 84. 1999, №6. С. 82-95.

О.В. Гагарина
ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет»
Ижевск, Россия
olgagagarina@mail.ru

РОДНИКИ – КАК ЭЛЕМЕНТЫ ЛАНДШАФТА Г. ИЖЕВСКА

O.V. Gagarina
Udmurt State University
Izhevsk, Russia
olgagagarina@mail.ru

SPRINGS – HOW LANDSCAPE ELEMENTS of IZHEVSK

The article is devoted to problems of preservation of springs in the context of an emerging large city. Infill development in the Central part of the intensive construction on the outskirts of the city, running in the last twenty years, led to a change in spring feeding areas, to the loss of the original appearance of the springs, resulting in the destruction of their capture and weirs, the violation of the approaches to them. The article is based on long-term field study of springs of Izhevsk and its surrounding area, originally conducted by the author in 1999 and thereafter in 2015 and 2016. This allowed us to estimate the dynamics of the number of springs, to conduct a comparative analysis of the changes in the ecological state of springs. Thus especially carefully studied the technical characteristics of springs (damming, overflow), the availability of springs for the population, the consumption of spring water.

Classification of the extant springs with regard to their type, location, the degree of influence of anthropogenic factor.Considered the spatial heterogeneity of anthropogenic impact on the springs. It is revealed that a greater percentage of extinct springs are characteristic for river basins, within which a high proportion of residential and motor areas. We investigated the change in the flow rate of spring water in time. The quantitative indicators showing the reduction in flow rate of springs as located on slopes of river valleys and are confined to the sides of gullies and ravines. The conclusion about the gradual disappearance of the city of springs as sources of drinking water. Despite this, the springs, along with the adjacent Islands of vegetation and water bodies are an important element of the landscape of the city with a strong industrial character. In addition, the springs continue to be a valuable component of recreational and resource-saving areas urbanized areas.

Город Ижевск – столица Удмуртской Республики – расположен на р. Иж, в 40 км от его впадения в Каму. Это город, весь облик которого, говорит о выраженном производственно-техническом менталитете. Возникший в 18 веке как город-завод, Ижевск имеет типичную планировку,свойственную подобным городским образованиям–его градостроительным ядромизначально являлся Ижевский пруд, созданный для нужд железоделательного завода.Основу планировочной структуры составляет компактная центральная часть города с прямоугольной сеткой улиц [2], что предопределило в дальнейшем высокую техногенную нагрузку на природные ландшафты этой территории. Долиной реки Иж город делится на две части: Нагорную (Октябрьский, Индустриальный, Первомайский, Устиновский районы города) и Заречную (Ленинский административный район). Именно для Нагорной части характерно преобладающее число выходов родниковых вод.Их изобилие – неповторимая особенность Ижевска, украсившая его внешний вид и повлиявшая на культуру и привычки горожан.

Постепенное расширение города, идущее изначальнов восточном и северном направлении, привело к активному градостроительству в пределах левых притоков р. Иж.Последующее развитие города к югу, происходящее в последние 15 лет, способствовало росту площадей многоэтажнойжилой застройкина правобережьеИжа.

Уплотнение города, привело к трансформациитипов застройки – территория частного сектора, с основным родом покрытий – грунт и газон, с участками сельскохозяйственных земель, постепенно сменялась на районы многоэтажной застройки, с увеличением доли асфальтовых и бетонных покрытий. Главным направлением в преобразовании овражно-балочных систем при градостроительстве стала их ликвидация путем засыпки.Так, обследуя бассейн реки Карлутки, выявлены факты засыпки родников строительным грунтом и отмечены случаи его смещения от новостроек вниз по склону к пойме реки. В долине р. Чемошурки, сваленный в овраг строительный грунт, перегородил русло родникового ручья и привел к затоплению этого понижения и исчезновению родника.

В основу данной статьи легли полевые исследования родников Ижевска. Впервые подобное обследование состояния родников и прилегающей к ним территории было проведено автором в мае-июне 1999 г. при формировании коллективной монографии «Родники Ижевска» [3]. Все 62 родника,контролируемые городской СЭС,были нанесены на схему города, определены их дебиты, проведено описание зоны санитарной охраны, дан обзор технического состояния родников. Дальнейшая работа по изучению родников Ижевска была продолжена О.В. Гагариной в 2015 и в 2016 годах. В эти годы продолжался сбор сведений по расходам родниковых вод, обследовалось их техническое и экологическое состояние.В итоге, был предложен комплекс мер по защите городских родников [1]. Важно отметить, что на конец 90-х годов подход ко всем родникам города был возможен (даже при наличии определенных неудобств), сток подземных вод присутствовал во всех 62 родниках, разрушения каптажей и водосливов на тот период наблюдения не фиксировалось [1].

В ходе исследования родников в мае-июне 2016 г. было зафиксировано, что 16 родников, являющихсяранее источникамипитьевого водоснабжения, таковыми на сегодняшний день не являются.

В перечень «потерянных» для города родников входят родники, заброшенные людьми, в силу их труднодоступности (заболачивание подходов к роднику, увеличение крутизны бортов оврагов и балок). Однако, доля таких родников невелика - около 30%. В две трети случаев разрушение родников обусловлено антропогенной деятельностью, причем в 50% случаев родники были затоплены или засыпаны грунтом при ведении строительных работ на прилегающей городской территории.

Родники в пределах Ижевска располагаются крайне неравномерно и выделены автором в несколько групп:Ижевская группа (13 родников) находится в нижней части левого и правого коренного склона долины Ижа; Карлутская группа (9 родников) приурочена к долине Карлутки, главным образом, к ее левому коренному склону; Подборенская группа (9 родников) приурочена к долине реки Подборенки, в основном, к ее левому коренному склону; Чемошурская группа родников (4 родника) находится в пределах долины р. Чемошурка и ее левого притока; группа балочных и долинных родников удаленных поселков и садово-огородных массивов (10 родников) и группа родников городских лесов (в этой группе с течением времени остался только один родник).

По типу местоположения преобладающими среди родников являются родники коренных склонов речных долин (70% от общего числа родников). Оставшаяся треть родников – это склоновые конвергентные родники, выходящие на поверхность в бортах балок и оврагов.

Наибольший процент «потерянных» родников характерен для родников городских лесов и для родников Карлутской группы (рис. 1).

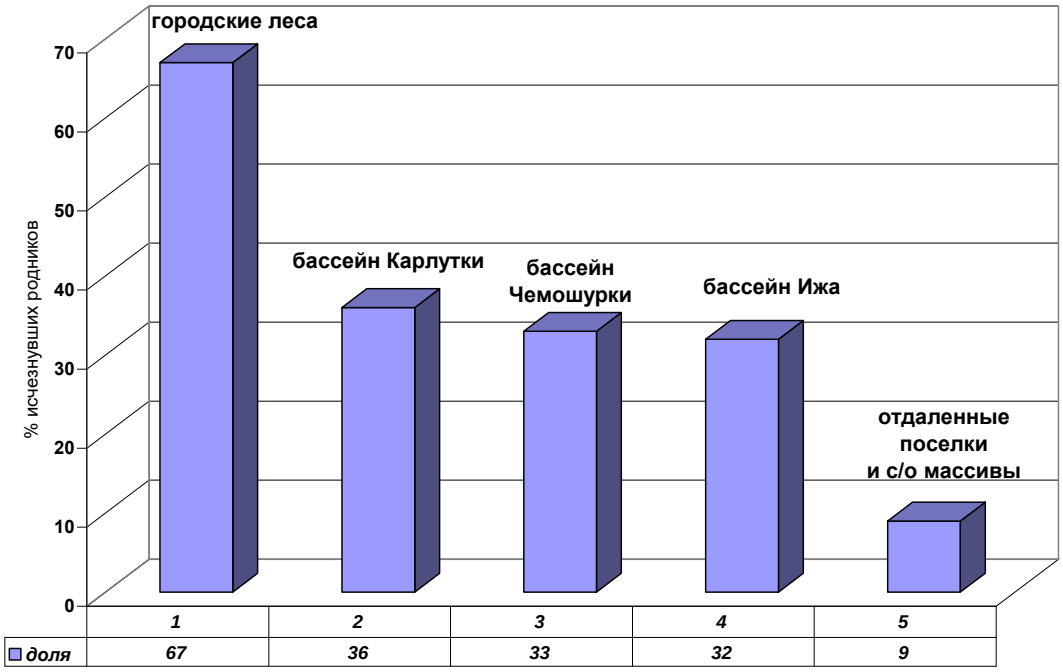


Рис. 1. Распределение исчезнувших родников.

По степени влияния антропогенного фактора [3] среди родников города доминируют антропогенные, идущие по пути социального регулирования (26 родников) и антропогенизированные (14 родников) родники. К антропогенным, существенно преобразованным родникам принадлежат5 родников, а к естественногенным родникамотносится только один родник (находится в пригородном лесу).Наиболее высока доля антропогенных и антропогенно существенно преобразованных родников в бассейнах рекПодборенка иЧемошурка(рис. 2).

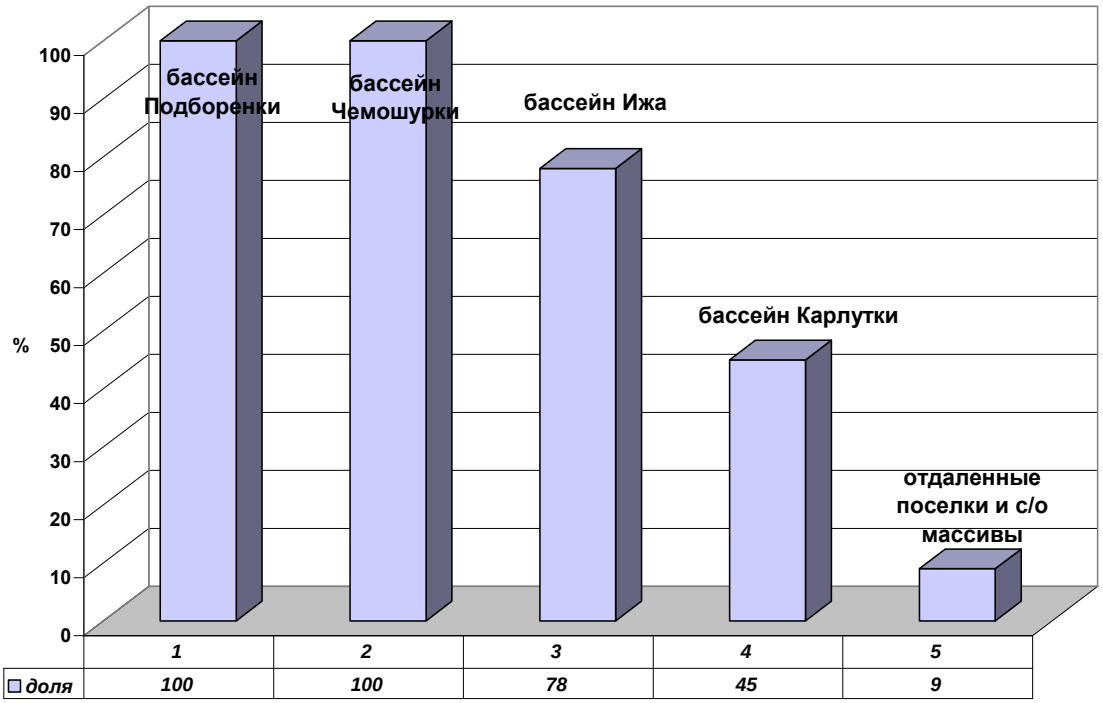


Рис. 2 Доля антропогенных и антропогенно существенно преобразованных родников.

Это объясняется высокой представленностью в пределах водосборов данных рек селитебной и автотранспортной функциональных зон (табл. 1).

Таблица 1.

Доли (%)функциональных зон в бассейнах малых рек Ижевска

Функцио-нальная зона	р. Карлутка	р. Пироговка	р. Подборенка	р. Старковка	р. Чемошурка
Селитебная зона	61,9	3,9	42,9	7,0	52,8
Промышленно-складская зона	8,9	4,8	3,9	30,8	1,9
Пустыри	0,8	29,4	0,7	36,7	7,8
Залесенная территория	12,9	36,2	36,3	10,4	12,5
Автотранспортная зона	9,4	1,2	10,4	5,1	14,5
Сельскохозяйсвенная зона	4,5	23,7	5,2	10,0	10,5
Зона рекреации	1,6	0,8	0,6	-	-
Всего	100	100	100	100	100

Для оценки изменчивости дебита родников, был проведен сравнительный анализ расхода родниковых вод в 1999 г. и в 2016 г. Из табл. 2 видно, что разница в дебитах по группам родников незначительна. Более низкие значения дебита в 1999 г. связаны с прохождением устойчивой межени на тот период, в сравнении с меженью 2016 г., изредка прерываемой паводками.Несмотря на то, что средние показатели дебита по группам родников за 1999 и 2016 годы близки, по отдельным родникам можно заметить существенное снижение их дебита за 17 лет (табл.3).

Таблица 2.

Экстремальные и средние значения дебита родников

Группа родников	Дебит в 1999 г. л/с			Дебит в 2016 л/с		
	мин.	макс.	ср.	мин.	макс.	ср.
Балочные и долинные родники удаленных поселков и с/о массивов	0,1	2,5	0,8	0,06	4,5	0,87
Ижевская группа родников	0,02	1,1	0,44	0,02	1,2	0,47
Подборенская группа	0,2	1,5	0,71	0,028	3	0,86
Карлутская группа родников	0,07	1,5	0,59	0,05	2,14	0,56
Чемошурская группа родников	0,18	2,4	0,95	0,25	2,0	0,76
Родники городских лесов	0,03	0,05	0,13	0,25	2,0	0,23

Таблица3.

Дебит родников в июне 2016 г. в сравнении с дебитом в июне 1999 г.

Номер родника	Местоположение	Тип родника по степени влияния антропогенного фактора	Дебит родника (л/с)	
			июнь 1999г.	июнь 2016 г.
4	безымянная балка	антропогенный	0,6	0,25
27	безымянный овраг	естественногенный	0,13	0,07
28	склон долины р.Позимь	антропогенезированный	2,5	0,93
29	склон долины р.Карлутка	антропогенезированный	0,9	0,05
33	склон долины р.Карлутка	антропогенезированный	0,24	0,11
36	безымянный овраг	антропогенезированный	1,0	0,43
48	склон долины р.Подборенка	антропогенный	1,5	0,8

Выводы

1. Источниками техногенного воздействия на ландшафты родников Ижевска являются:

- точечная застройка (в основном, жилые и торговые комплексы, лечебные учреждения, автозаправочные и авторемонтные предприятия),осуществляющаяся внутри городской черты;

-активный ввод в эксплуатацию современных жилых комплексов на северо-западных, северных, восточных и южных окраинах города за последние 10-15 лет;

- техногенное подтопление и затопление городской территории.

2. Более высока доля антропогенных и существенно преобразованных родников в бассейнах рек со значительной представленностью селитебной и автотранспортной функциональных зон;

3. Наибольший процент «потерянных» родников характерен для родников группы городских лесов (67%) и для родников Карлутской группы, расположенных в центральной части города (36%). Более всего сохранились родники в пределах поселков и садово-огородных массивов, где их состояние особо контролируется (потери родников составили всего 9%). Меньшие потери родников свойственны и склонам долины р. Иж, т.к. многие родники здесь находятся в пределах усадебной застройки, активно используются населением и, соответственно, находятся под присмотром;

4. За 17-летний период произошло разрушение каптажа и (или) водослива у 36% городских родников, полностью обустроенных на 1999 г.;

5. Снижение дебита родниковых вод с течением времени затронуло все группы родников, но наиболее заметным оно оказалось для родников городских лесов, удаленных поселков (скорее всего, влияет бурение частных скважин на воду) и родниковЧемошурской группы (активное градостроение, идущее на водосборе этой реки за последние 15 лет).

Литература

1. Гагарина О. В., Юнусова Л.З. Охрана родников как источников питьевого водоснабжения в аспекте развития федеральной, региональной и местной нормативно-правовой базы // Вестник Удмуртского университета Сер. Биология. Науки о Земле. 2015. Т. 25, вып. 2. С. 7–16.

2. Постановление Администрации г. Ижевскаот 2 июля 2007 года N 357 «Об утверждении плана реализации Генерального плана города Ижевска» [Электронный ресурс] / Официальный сайт информационной сети

ТЕХЭКСПЕRT / Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. – Режим доступаhttp://docs.cntd.ru/document/430561379, вход свободный. - Загл. с экрана. – Яз.рус.

3. Родники Ижевска /Под.ред. В.В. Туганаева. – Ижевск: Изд. дом. "Удм. ун-т", 2000. – 176 с.

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Москва, Россия
evglukhova@gmail.com

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ НА ТЕРСКОМ ПОБЕРЕЖЬЕ БЕЛОГО МОРЯ

E.V. Glukhova
LomonosovMoscow State University
Moscow, Russia
evglukhova@gmail.com

One of the actual problems of modern geoecology is the conservation and sustainable use of land resources of sea coasts, including the development of methods of recovery as a result of degradation. Land degradation is not only arid, but humid regions. An example of such an area with degradation processes occurring on the coasts can serve as the White Sea coast. The growth of sandy areas on the Tersky coast has led to the need to study degraded land, development and implementation of methods of restoration of pine forests in harsh climatic conditions. The purpose of our research is to assess the geoecological state of the emerging pine forests during phytomelioration on the sands of the Tersky coast of the White sea. Phytomelioration of mobile sands on the coast of the White sea was carried out by the Polar Botanical garden - Institute and Tersky forestry. A total of 110 test areas were laid. On the area of 5.8 hectares planted about 50 thousand seedlings of tree species, tested different types of plants-phytomeliorants. On the sands of the Tersky coast, the main forest - forming crop under phytomelioration was chosen the type of local flora-pine ordinary Lapland (Pinussylvestris L.), the degree of survival of which was the highest in comparison with other species.

На побережье Белого моря (южная часть Кольского полуострова) наблюдается процесс активного разрушения почвенного покрова и растительности. Образование песчаных массивов на данной территории произошло в результате действия комплекса неблагоприятных природных факторов, таких как легкий механический состав грунтов, сильные ветры, низкие температуры, так и нерационального использования земель - вырубки лесов, пожаров, перевыпаса скота и т.п.

Разрастание песчаных массивов на Терском побережье привело к необходимости исследования деградированных земель, разработки и внедрения методов восстановления сосновых лесов в суровых климатических условиях. Фитомелиорация подвижных песков на побережье Белого моря проводилась Полярно-альпийским ботаническим садом-институтом КНЦ РАН и Терским лесхозом. Всего было заложено 110 пробных площадей. На площади 5,8 га высажено около 50 тысяч саженцев древесных пород, испытаны различные виды растений – фитомелиорантов [3]. На песках Терского побережья основной лесообразующей культурой при фитомелиорациибыл выбран вид местной флоры - сосна обыкновенная лапландская (*Pinussylvestris*L.), степень приживаемости которой оказалась самой высокой по сравнению с другими видами.

Цель наших исследований – оценка геоэкологического состояния формирующихся сосновых лесов при фитомелиорации на песках Терского побережья Белого моря.

В связи с поставленной целью решались следующие задачи:

1. Изучить особенности микроклимата, характер рельефа и содержание элементов минерального питания в почве разновозрастных насаждениях из *Pinussylvestris*L.

2. Описать структуру и флористическое разнообразие сформировавшихся разновозрастных сообществ из сосны *Pinussylvestris*L.

- исследовать изменения в видовом и экобиоморфном составе сообществ;
- исследовать изменения в фотосинтетическом аппарате сосны (пигментный состав и интенсивность биохимических процессов фотосинтеза) и в содержании элементов минерального питания в хвое в зависимости от возраста и структуры насаждений;
- проследить изменения морфометрических параметров роста сосны за 20-летний период.

3. Выявить наиболее информативные показатели эффективности фитомелиорации и стадии восстановления сосновых лесов.

Объектом исследований выбраны формирующиеся сообщества сосны обыкновенной лапландской разного возраста. Для оценки состояния формирующихся сосновых сообществ изучены особенности их восстановления более чем за 20-летний период.

Исследования проводились на пробных площадях размером 20*20 м^2, характеризующих 4 возрастные стадии развития насаждений. Все пробные площади располагаются на бугристых песках в сходных природных условиях.

Для изучения условий произрастания сосновых насаждений на каждой пробной площади в вегетационный период измерялись температура, влажность и содержание элементов питания в верхнем горизонте почвы с учетом микрорельефа (на буграх и в межбугристых понижениях). Для определения содержания элементов питания (Mn, Zn, Cu, N, P_2O_5, K_2O) в почве было отобрано 40 смешанных проб почвы с горизонта 0-5 см.

На каждой пробной площади были выполнены стандартные геоботанические описания. В пределах каждой пробной площади исследования проводились отдельно для микроценозов, состоящих из одиночных особей сосны и для деревьев, растущих в группе. В качестве фоновых экосистем рассматривали естественные сообщества, прилегающие к песчаным массивам. Для определения содержания элементов питания (Mn, Zn, Cu, N, P_2O_5, K_2O) в хвое сосны было отобрано 250 проб хвои сосны 40 деревьев в 2-х кратной повторности.

Для оценки изменения биохимических показателей (содержание пигментов - хлорофиллов *а* и в и каротиноидов) формирующихся растительных сообществ в качестве объекта исследований использовалось 250 побегов хвои сосны.

Для изучения роста сосновых насаждений разного возраста измерялись основные морфометрические характеристики 500 деревьев: высота дерева, диаметр ствола на высоте 1.3 м, диаметр корневой шейки ствола, линейный прирост ствола, возраст хвои, ежегодный прирост.

Проведенные исследования показали, что на хорошо прогреваемых буграх в условиях высокой воздухопроницаемости наблюдается наилучшая приживаемость саженцев и формируются насаждения с высокой степенью сомкнутости. Также на формирование сосновых сообществ существенное влияние оказывают температура и влажность почвы в корнеобитаемом слое [5]. Наибольшие значения температуры почвы за вегетационный период зафиксированы на буграх и составляют 21,9^{0}С. Разница в температуре на буграх и в понижениях составляет в среднем 4^{0}С. Так же наблюдается зависимость температуры почвы от возраста насаждений: максимальные значения отмечены в 5-летних насаждениях, а минимальные – в посадках 20-летнего возраста, что связано с увеличением сомкнутости древесного яруса. Определенная зависимость от рельефа и возраста насаждений также наблюдается в изменении значений влажности почвы: минимальные значения - 2,9% отмечены в посадках 5 лет, а максимальные - 8,7% - на буграх в 20-летних насаждениях. При этом необходимо отметить, что, если температура почвы в 20-летних насаждениях соответствует значениям в естественном лесу, то влажность почвы в два раза ниже, что связано с разреженностью травяного и особенно мохово-лишайникового покрова.

В распределении питательных веществ в компонентах экосистем (растения, почва) играет роль не только возраст фитомелиорантов, но и характер их распределения. Содержание элементов питания в почве практически одинаково во всех изученных сообществах, что говорит об идентичных условиях произрастания.

Результаты расчета коэффициента биологического накопления [4] показали, что наблюдается уменьшение коэффициента биологического накопления с возрастом для азота, что связано с интенсивностью роста сосны в молодости, и напротив, увеличение у марганца. Концентрация элементов питания в хвое сосны у деревьев, растущих в группе выше, чем у отдельно стоящих.

Важным условием нормального роста насаждений сосны является аккумуляция гумуса в почве. На разных стадиях формирования сосновых сообществ обнаруживаются различия в его накоплении, и этот показатель растет с возрастом посадок сосны. Минимальные значения отмечены в посадках сосны 5 лет и составляют 1,2%, а максимальные – 4,3 % в посадках 20 лет. Также наблюдается увеличение кислотности почвы с возрастом насаждений: в молодых насаждениях этот показатель равен 7,8, а в посадках 20-летнего возраста - 4,5.

Надежными показателями состояния фотосинтетического аппарата являются сумма хлорофиллов *а* и *в* и соотношение хлорофиллов *а* и *в* и каротиноидов [2].Исследования показали, что наблюдается определенная зависимость содержания пигментов, их соотношения от возраста и структуры насаждений. Значения проанализированных показателей увеличиваются с возрастом сосновых посадок (максимальные зафиксированы у 15-летних сосен) и выше у деревьев, растущих в группе. Количество пигментов в сосновых насаждениях 20-летнего возраста соответствует их количеству в естественных сосновых лесах.

Характер роста сосны является важнейшим показателем степени ее адаптации к условиям произрастания [1]. Поэтому нами были исследованы основные морфометрические параметры сосны (высота, ежегодный прирост, диаметр ствола, и др.) в зависимости от структуры и возраста насаждений.

Происходит увеличение всех значений этих параметров с возрастом, особенно у деревьев, растущих в группе. Наиболее резкие изменения в ходе роста происходят у деревьев старше 15 лет. Продолжительность жизни хвои сосны варьирует от 1 года (в молодых насаждениях) до 4 лет (в 20-летних насаждениях). При этом надо отметить, что 3-4-летний возраст хвои наблюдается у деревьев, растущих в группе, почти в 2 раза чаще, чем у отдельно стоящих деревьев. В сосняках естественного происхождения возраст хвои составляет 4 года у деревьев, растущих в группе и 3 года - у отдельно стоящих.

В процессе формирования растительных сообществ происходят изменения в их видовом составе и структуре. Количество видов меняется от 4 до 11. Флористический состав в молодых посадках в основном представлен сосной обыкновенной лапландской и колосняком песчаным (*Leymusarenarius*(L.)Hochst.), которые использовались при фитомелиорации. Кроме этого присутствуют 2 сорных вида: щавель (*Rumex*sp.) и чабрец (*Thymus*L.). В насаждениях сосны 10 летнего возраста формируется кустарниковый ярус из можжевельника сибирского (*Juniperussibirica*Burgsd.*)*

и вереска *(Callunavulgaris*(L.)Hull.*)*, в травяно-кустарничковом ярусе появляются лесные виды, такие как голубика (*Vacciniumuliginosum* L.*),* брусника *(Vacciniumvitis-idea*L.), в лишайниковом - Cladinamitis.В насаждениях двадцатилетнего возраста уже представлены все ярусы, древесный ярус из сосны образует сомкнутые (0,8-0,9) насаждения, в кустарниковом ярусе доминирует можжевельник, в травяно-кустарничковом ярусе - вороника (*Empetrumnigrum*(incl.*E. hermaphoditum*Hagerup.)), голубика, брусника, вереск. В несплошном напочвенном покрове появились лишайники (Cladoniamitis, C.rangiferina). Состав и структура этих растительных сообществ соответствует естественным сосновым лесам региона.

Анализ рассмотренных показателей состояния формирующихся сосновых лесов позволил выбрать наиболее информативные, на основе которых можно проводить оценку состояния насаждений и мониторинг процесса фитомелиорациии: морфометрические (высота деревьев, диаметр ствола на высоте 1,3 м, ежегодный прирост), фитоценотические (экобиоморфный состав и флористическое разнообразие), биохимические (соотношение пигментов).

Изменения показателей, характеризующих состояние и развитие растительных сообществ при фитомелиорации на Терском побережье Белого моря позволили выделить три стадии формирования сосновых лесов.

Первая стадия – приживание сосновых насаждений. Она наступает с момента посадки и продолжается несколько лет, пока у сосны формируется корневая система и происходит адаптация к новым условиям обитания. В посадках присутствуют лишь те виды растений, которые использовались при фитомелиорации. У исследованных сосновых насаждений данная стадия наблюдается до 5 летнего возраста.

Вторая стадия – усиленный рост и формирование сообществ. В этот период происходит бурное развитие надземных и подземных частей растений и начинается смыкание крон у отдельных особей сосны. Наблюдается внедрение видов лесного разнотравья. У исследованных нами сосновых насаждений эта стадия наблюдается с 5-летнего до 10-15 летнего возраста

Третья стадия - формирование сообществ, близких к естественным. Для этой стадии характерны сомкнутые насаждения. Значительно увеличивается разнообразие и проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса, преимущественно за счет внедрения лесных видов, появления лишайников. К этой стадии можно отнести сосновыенасаждения 15-20-летнего возраста, которые, даже в экстремальных условиях Севера приближаются к естественным.

Для дальнейшего мониторинга состояния и роста сосновых насаждений на Терском берегу Белого моря или в других районахсо сходными природными условиями необходимо оценивать развитие фитомелиорантов с помощью предлагаемых биогеохимических, морфометрических, фитоценотических показателей.

Литература

1. Айбулатов Н.А. Геоэкология береговой зоны моря. Москва, 2006. 215 с.
2. Борликов Г.М.; Харин Н.Г.; Бананова В.А.; Татеиши Р. Опустынивание засушливых земель Прикаспийского региона. Ростов н/Д, 2000. 89 с.
3. Казаков Л.А. Кузоменские пески. Мурманск: Изд-во Госкомитета по охране окр. среды Мурманской.обл. 120 с.
4. Перельман А.И. Геохимия ландшафтов. М.: Высшая школа, 1975. 340 с.
5. Федорков А.Л. Адаптация хвойных к стрессовым условиям Крайнего Севера. Екатеринбург: УрО РАН, 1999. 100 с.

О.Ю. Гурьевских
ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет»
Екатеринбург, Россия
gurevskikho@mail.ru

ЛАНДШАФТНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ КАК КОМПОНЕНТ РЕГИОНАЛЬНОЙ ПОЛИТИКИ

O. J.Gurevskikh
Ural state pedagogical University
Yekaterinburg, Russia
gurevskikho@mail.ru

LANDSCAPE PLANNING OF REGIONAL SYSTEMS OF ESPECIALLY PROTECTED NATURAL AREAS AS A REGIONAL POLICY COMPONENT

The article is devoted to the problem of landscape substantiation and development of regional systems of specially protected natural areas. The relevance of research is determined by the need to address the problem of maintaining landscape diversity and the stability of the geographical envelope in conditions of increasing anthropogenic load. One of the ways to solve this problem is to create a geographically representative system of SPNA. Planning of such a system is possible only on a landscape basis using modern landscape maps. This research is devoted to solving this problem at the regional level.

The paper presents the results of an inventory, evaluation and targeted study of the territory of the Sverdlovsk Region. Based on the structural and spatial analysis, the specificity of the existing network results is revealed. The methodology of the analysis of the geographical representativeness of the system of protected objects is tested on the basis of the results of landscape mapping. It is proposed to use the typology of landscapes to form a hierarchical structure of the system of regional SPNA. Offer has been developed to improve the existing network of protected objects in the Sverdlovsk Region through landscape planning using a medium-scale landscape map. The results of the research allow developing a long-term concept for the development of the regional system of SPNA, directions and measures to optimize its functioning. Landscape planning can be a way to address the problem of preserving landscape diversity through inclusion in regional policy and display in regulatory and legislative acts.

За многовековую историю развития природоохранных идей и формирования сети охраняемых природных территорий обоснована необходимость целенаправленной организации системы ООПТ для обеспечения резервационной функции. Согласно Экологической доктрине и Концепции развития системы особо охраняемых природных территорий Российской Федерации важнейшей задачей в области оптимизации служит формирование географически репрезентативной сети охраняемых объектов [3, 6, 8]. Решение этой задачи относится к сфере ландшафтного планирования – иерархически выстроенной системе пространственных решений для экологически безопасной, экономически эффективной и социально малоконфликтной адаптации многофункционального землепользования к ландшафтной структуре региона [2]. Главными направлениями научно-практической деятельности в этом отношении служит разработка механизмов ландшафтного планирования, включая анализ географического контекста, оценку географической репрезентативности сложившейся сети и разработку методологии и методики проектирования системы ООПТ, направленной на сохранение ландшафтного и биологического разнообразия географической оболочки.

Исследования по оценке географической репрезентативности природных резерватов для их совершенствования и перспективного планирования проводятся на международном (WWF, IUCN), федеральном и региональном уровне, для чего предлагаются различные методы структурного и пространственного анализа [4, 5, 9]. Независимо от применяемых методик, наиболее объективные результаты дает сочетание качественных и количественных методов. Ключевым вопросом в этом плане служит: 1) выбор инвариантной территориальной единицы для анализа географической репрезентативности; и, 2) обоснование количественных параметров, которые служат показателем «обеспеченности» территориальных единиц охраняемыми объектами.

Роль объективной основы для анализа географического контекста на региональном уровне играет среднемасштабная ландшафтная карта, отражающая современную ландшафтную структуру территории. Результаты ландшафтного картографирования, особенно если оно выполнено с применением ГИС-технологий и созданием баз данных, позволяют осуществлять этапы ландшафтного планирования, оценивать и отбирать единицы, нуждающиеся в выделении охраняемых участков, определяя тем самым, разумную достаточность объектов с разным режимом охраны, необходимых для поддержания ландшафтного равновесия.

Реализация предпроектных этапов ландшафтного планирования региональной системы ООПТ выполнена на территории Свердловской области в ходе комплексного ландшафтно-экологического анализа. Согласно разработанной и апробированной методике произведено инвентаризационное, оценочное и целевое исследование территории: проанализирована существующая сеть природных резерватов и выработаны предложения по ее оптимизации с позиций ландшафтного подхода.

В ходе изучения географического контекста выполнено ландшафтное картографирование в масштабе 1:500 000. В результате составлена ландшафтная карта и карта антропогенных изменений природных комплексов Свердловской области. Объектом ландшафтного картографирования явились типологические категории: класс, подкласс, род, вид и подвид ландшафтов. Основной единицей показа на ландшафтной карте служат виды ландшафтов. Антропогенные изменения учитывались путем типологической классификации и составления карты антропогенных модификаций коренных природных комплексов. Типология антропогенных модификаций при этом основана на признаках, существенных для выделения измененных территорий, и включает модификации, ранжированные по степени, направлению и характеру антропогенного преобразования. Все природные комплексы картографируемой территории делятся: 1) в зависимости от степени и характера изменения ведущих и ведомых компонентов на 3 категории: коренные, производные и антропогенные; 2) с учетом степени антропогенной трансформации на 5 типов: очень слабо, слабо, средне, сильно и очень сильно измененные; 3) по генезису, зависящему от направления хозяйственного использования на 12 классов; 4) по форме хозяйственного использования на 21 род. Совмещенный анализ ландшафтной карты с картой антропогенных изменений позволяет изучить особенности ландшафтной структуры и определить пространственное соотношение естественных и измененных единиц; при этом каждый вид ландшафтов может интерпретироваться с точки зрения антропогенной трансформации. Результаты ландшафтного картографирования, таким образом, выполняют роль научной основы для оценочных работ прикладного характера.

На основе результатов ландшафтного картографирования произведен пространственный и структурный анализ существующей сети ООПТ Свердловской области, который показал, что в сложившемся виде сеть охраняемых объектов характеризуется недостаточной полнотой, репрезентативностью и равномерностью охвата основных единиц типологического деления. Перспективы видятся в расширении природно-заповедного фонда за счет

организации новых объектов в типологических комплексах, не охваченных охраной. Результаты сопряженного анализа материалов, полученных в ходе исследования ландшафтной структуры, экологической обстановки территории, и пространственной организации сложившейся сети ООПТ, позволяют разработать рекомендации по расширению природоохранного фонда. Посредством анализа ландшафтной карты определяется оптимальное число природных резерватов разного статуса и режима охраны; при этом каждая типологическая единица как высшего, так и низшего ранга должна быть представлена, по меньшей мере, одним типичным эталонным участком с установленным режимом особой охраны. Помимо первичной ландшафтной структуры учитывается существующее и возможное антропогенное преобразование, имеющее значение для непосредственного выявления границ проектируемых резерватов и влияющее на выбор категории охраняемых объектов. Для этого на основе анализа карты антропогенных изменений в пределах типологических таксонов устанавливаются территории, имеющие более благоприятные условия для организации ООПТ.

Для разработки рекомендаций по выделению местоположений перспективных охраняемых объектов на исследуемой территории, составлена оценочная ландшафтно-экологическая карта Свердловской области. На карте показана первичная ландшафтная структура территории – основа для определения природоохранного минимума. Для отображения территорий, наиболее благоприятных для проектирования природных резерватов, произведена генерализация содержания карты антропогенных изменений и подробно изображены 10 родов слабо измененных модификаций, благоприятных для выделения ООПТ.

Для определения непосредственных положений границ проектируемых ООПТ, помимо локального учета антропогенных изменений коренных ландшафтов произведен учет факторов негативного влияния техногенных объектов на среду, путем показа на оценочной карте наиболее крупных и опасных источников загрязнения (точечных, линейных и площадных), а также зон их воздействия с учетом основных направлений переноса загрязнений. При сопоставлении сведений атрибутивных таблиц, отражающих степень обеспеченности единиц типологической классификации охраняемыми объектами («индекс заповедности») с картографическим изображением, выявляются виды ландшафтов, нуждающиеся в организации охраняемых объектов, а на основе анализа антропогенных модификаций и экологических факторов, выявляются территории, наиболее пригодные для проектирования перспективных природных резерватов [1].

Оценочная карта должна использоваться на стадии предпроектной планировки. Выбор и обоснование конкретных мест под определенные категории природных резерватов требуют технико-экономического обоснования и проведения детальных ландшафтных исследований, в ходе которых разрабатываются карты-рекомендации с границами конкретных объектов и указания для организационных мероприятий разной очередности. Наличие прикладных крупномасштабных ландшафтных карт, позволит выделить типичные и уникальные природные комплексы и объекты, обладающие природоохранным потенциалом.

Следует отметить, что внедрение геоинформационных технологий в практику инвентаризационного и оценочного ландшафтного картографирования позволяет отслеживать тенденции динамики антропогенных изменений и одновременно оценивать эффективность природоохранной деятельности, направленной на сохранение ландшафтного разнообразия. В этом отношении особую ценность имеет долгосрочный мониторинг изменений ландшафтной структуры территории, включая структуру антропогенных модификаций природных комплексов, в зависимости от структурных и пространственных изменений системы ООПТ. Тенденции сокращения площади коренных и слабоизмененных производных модификаций требуют активизации в принятии решений на ведомственном уровне по внедрению в природоохранную практику методов ландшафтного планирования и разработки новых междисциплинарных подходов к управлению территорией.

В условиях интенсивного промышленного и селитебного освоения территорий обеспечение географической репрезентативности возможно только на основе долгосрочного планирования системы ООПТ путем резервирования перспективных для охраны участков, выделенных на основе анализа результатов изучения ландшафтной структуры. Долгосрочные концепции формирования географически обоснованной системы ООПТ в практике заповедного дела не реализованы. Многие ценные типичные и уникальные природные комплексы могут быть безвозвратно утрачены. Поэтому решение проблемы поддержания ландшафтного разнообразия и устойчивости географической оболочки остается чрезвычайно актуальным. Ландшафтное обоснование и проектирование системы ООПТ может стать способом решения обозначенной проблемы посредством включения в региональную политику и отображения в соответствующих нормативно-законодательных актах.

Литература

1. Гурьевских О.Ю. Количественные методы оценки географической репрезентативности системы ООПТ. Материалы межд. научн.-практ. конференции. Екатеринбург: УрГПУ, 2017. С. 45–57.

2. Дьяконов К.Н., Хорошев А.В. Актуальные проблемы ландшафтного планирования: Материалы Всерос. научн.-практ. конференции. М.: Издательство Московского университета, 2011. С. 8–13.

3. Распоряжение Правительства РФ от 22 декабря 2011 г. N 2322-р. О концепции развития системы особо охраняемых природных территорий федерального значения на период до 2020 г. URL:http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70016598/ (дата обращения 10.10.2017).

4. Родоман Б. Б. Поляризация ландшафта как средство сохранения биосферы и рекреационных ресурсов. Ресурсы, среда, расселение. М., 1974. С. 150–162.
5. Санников П. Ю. Обзор методов оценки репрезентативности сетей ООПТ // Географический вестник. 2014. №2 (29). С. 107–115.
6. Стратегия экологической безопасности России на период до 2025 URL: http://www.mnr.gov.ru/regulatory/detail.php?ID=142854 (дата обращения 01.11.2017).
7. Физико-географическое районирование и ландшафты Свердловской области /Гурьевских О.Ю., Капустин В.Г., Скок Н.В., Янцер О.В. Екатеринбург: УрГПУ, 2016. 280 с.
8. Экологическая доктрина Российской Федерации. URL: http://docs.cntd.ru/document/901826347 (дата обращения 27.10.2017).
9. World Parks Congress Department of the Environment and Energy URL: http://www.environment.nsw.gov.au/parks/worldparkscongress.htm (дата обращения 27.10.2017).

Е.И. Ергина
ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского»
Симферополь, Россия
ergina65@mail.com

СПЕЦИФИКА СОВРЕМЕННОГО ПОЧВООБРАЗОВАНИЯ В ТЕХНОГЕННЫХ ЛАНДШАФТАХ КРЫМА

E.I. Ergina
V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Russia
ergina65@mail.com

SPECIFICITY OF MODERN SOIL FORMATION IN TECHNOGENIC LANDSCAPES OF CRIMEA

The ongoing condition of the geographic environment characterized primarily by considerable variability of the climate system, the transformation of geochemical streams, the manifestation of degradation processes. It leads to the fact that the formation of soils on newly exposed substrates, including the surface of disturbed land resulting from the extraction of minerals, different from the factors of soil formation in the early Holocene. Thus, the soils that are formed under modern conditions inevitably reflect in themselves completely different characteristics of the environment than the full-profile soils. The new soils formed in this situation reflect the modern process of soil formation. It's not as effect as a qualitatively new process with the creation of soils and based on new factors of soil formation (age, climate, vegetation, soil-forming rocks). In the article theoretically conceptualization of the new approach to study of formed soils. It is shown that the current process has specific soil conditions caused by various natural and anthropogenic factors. The rates of soil formation for soils of the Crimean peninsula are determined.

Особенное внимание в современных исследованиях вызывают процессы «восстановления» и «образования почв», в условиях формирования техногенных, агрогенных и других видов антропогенных ландшафтов, которые приводят к интенсификации процессов деградации почв во многих случаях, например, вывода из хозяйственного освоения значительных площадей малопродуктивных, деградированных и механически нарушенных почв; нанесения слоя плодородной почвы; расширенного восстановления путем стимулирования процессов восстановления почв с целью получения максимального экологического а иногда и экономического эффекта. Учитывая нынешнюю экономическую ситуацию, реализация в современную практику почвовосстанавливающих мероприятий именно последнего варианта является наиболее перспективной. Но понятие «восстановление » почв, на наш взгляд, не совсем верно. Поэтому этот термин требует теоретических уточнений, принципиального характера. В почвоведческой литературе "восстановлением", "саморегенерацией" почв называют "непрерывный процесс формирования или прогрессивного развития современных почвенных свойств, в том числе почвенного плодородия, под влиянием факторов почвообразования " [1, с. 5]. Т.е. восстановление почв в антропогенно-нарушенных ландшафтах – это естественный процесс, который является следствием «восстановления экологического баланса, выведенных из равновесия геосистем, которые "отброшены" по шкале внутреннего времени на предварительные или начальные стадии развития» [1, с. 5]. Исходя из теоретических основ почвообразования антропогенно-нарушенные почвы – это почвы, выведенные из основного направления эволюции из-за нарушения постоянства факторов почвообразования (природного или антропогенного характера) на другой уровень. После таких изменений почвы, формирующиеся за счет собственных процессных и структурных возможностей, начинают реализовывать потенциал окружающей среды – восстанавливать свои свойства при постоянстве современных (новых) факторов почвообразования. Другой пример: формирование «молодых» или «новых» почв на механически нарушенных поверхностях будь то участки, разрушенные в результате природных явлений, или катастроф, или участки с техногенно – измененными субстратами. На таких участках, по нашим наблюдениям, формируются почвы со свойствами, отличающимися от фоновых полноголоценових почв. Поэтому говорить о восстановлении почв в таком случае нет смысла. Новые почвы, формирующиеся в данной ситуации, отражают современные условия почвообразования. Это не столько

следствие, сколько качественно новый процесс создания почв, который базируется на новых факторах почвообразования (возраст, климат, растительность, педофауна, почвообразующие породы). То есть, речь идет не о саморегенерации, не о восстановлении почв, которые были образовании в другие эпохи, а о создании новых, которые будут коренным образом отличаться от зональных. Поэтому термины «регенерация» («саморегенерация»), «восстановление» почв не совсем точно соответствуют действительности. Именно поэтому в таких случаях лучше говорить о процессе современного почвообразования, в результате которого и формируются современные молодые почвы. На рис. 1 представлена принципиальная схема особенностей процесса формирования современных почв с учетом изменения условий почвообразования на современном этапе развития окружающей среды.

Особенное внимание в современных исследованиях вызывают процессы образования почв, в условиях проведения рекультивационных мероприятий. Под рекультивацией земель понимают комплекс мероприятий, направленных на восстановление продуктивности и хозяйственной ценности нарушенных земель, а также улучшение условий окружающей среды. Нарушенными считают земли, утратившие свою хозяйственную ценность или отрицательно влияющие на окружающую среду посредством ухудшения почвенных и гидрологических условий, образования отвалов и др. Поэтому, восстановлению (рекультивации) подлежат породные отвалы карьеров и шахт, открытые горные выработки, провалы поверхности на шахтных полях, хранилища отходов (хвостохранилища), золоотвалы, отвалы шлаков и другие земельные участки, поврежденные и загрязненные в результате деятельности промышленных предприятий, строительных геологоразведочных и изыскательских организаций.

В последнее время проведены многочисленные исследования изменений состава и свойств почв под влиянием их сельскохозяйственного использования, но исследований почв, формирующихся под влиянием современных " измененных " условий, значительно меньше, а для Крымского полуострова таких работ крайне мало. Решить методические ограничения в почвоведческой науке в этом вопросе на сегодня способны модели, описывающие особенности почвообразования во времени. На наш взгляд, наиболее актуальным является создание математических моделей формирования во времени гумусового горизонта – главного атрибутивного признака почвы. В литературе неоднократно поднималась эта проблема. [3, 2, 4, 5, 6, 7, 1]. Нами уже описаны основные математические модели формирования гумусового горизонта почв Крымского полуострова и соответственно, определены скорости этого процесса [3]. Анализируя полученные в результате математического моделирования процессов формирования гумусового горизонта и скоростей почвообразования данные, можно утверждать, что в условиях техногенных ландшафтов Крыма на начальных этапах формирования почвы на рыхлых почвообразующих породах возрастом от 10 до 50 лет, скорости почвообразования достигают максимальных значений 0,8 – 1,2 мм / год. В дальнейшем темпы формирования гумусового горизонта значительно снижаются от 0,8 мм / год через 100 лет от начала почвообразования до 0,2 мм/год через 200 лет (рис. 1 А). В это время вероятно проходит перестройка соотношения механизмов роста гумусового горизонта.

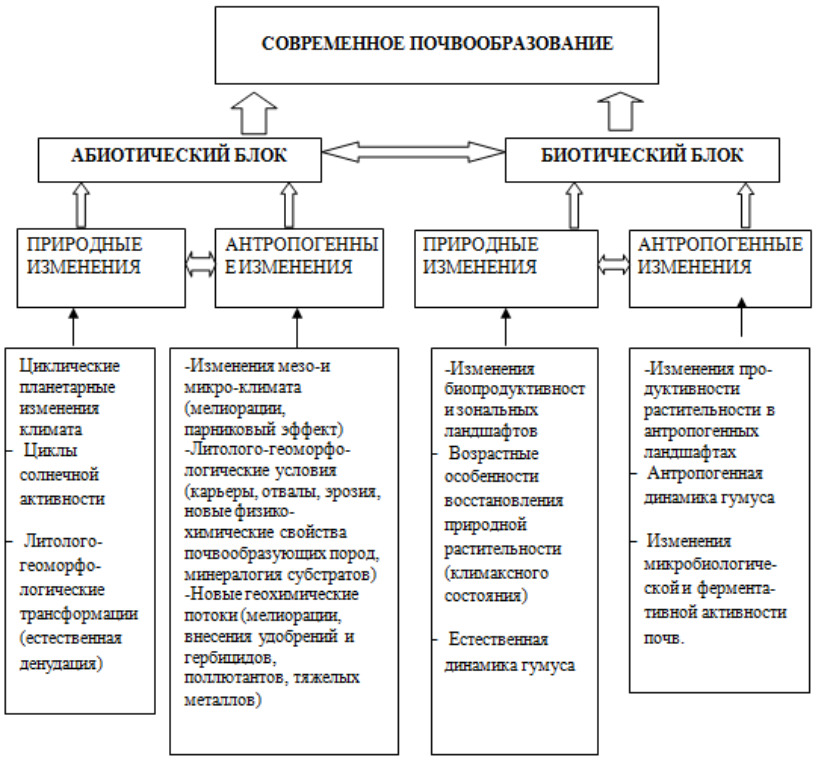
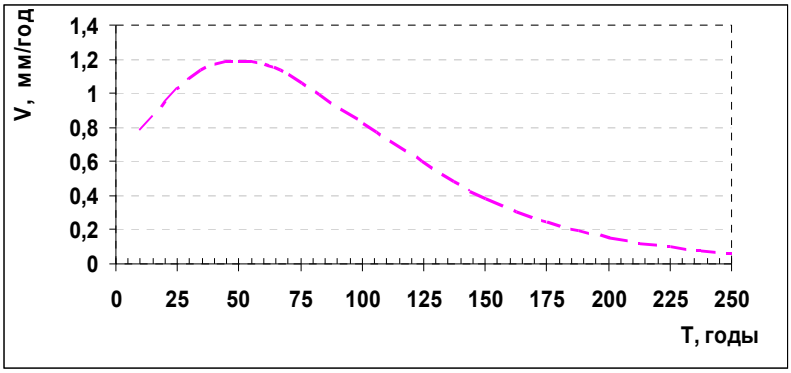
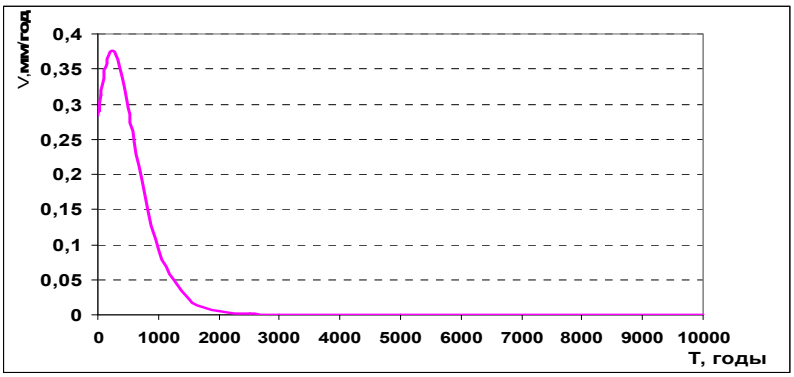


Рис. 1. Особенности рецентного почвообразования.



А



Б

Рис. 4 Изменения скорости почвообразования со временем на территории равнинного Крыма на рыхлых почвообразующих породах. А – на начальных этапах почвообразования Б – общий тренд почвообразования.

Скорость формирования гумусового горизонта в более поздней фазе развития меняется от 0,37 максимальное значение в возрасте 200 лет до 0,09 – 0,02 мм/год через 1000-1500 лет. После 2000 начинается процесс стабилизации скорости формирования гумусового горизонта (скорость уменьшается до 0,005 мм/год) (рис. 1Б). Такие низкие значения скорости компенсационного природного почвообразования объясняют активизацию процессов деградации зональных почв под влиянием антропогенного пресса. Поэтому так актуально изучение особенностей формирования почв в современных условиях и проектирование механизмов стабилизации и интенсификации процессов почвообразования.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Совета Министров Республики Крым в рамках научного проекта № 17-45-92015

Литература

1. Голеусов П.В., Лисецкий Ф.Н. Воспроизводство почв в антропогенных ландшафтах лесостепи. Белгород: Изд-во Белгор. гос. ун-та. 2005. 232 с.
2. Ергина Е.И. Пространственно-временные закономерности процессов современного почвообразования на Крымском полуострове/ монография. Симферополь: ИТ «Ариал», 2017. 224 с.
3. Ергина Е.И., Черный С.Г. Количественные аспекты моделирования процесса почвообразования почв Крыма // Ученые записки Таврического национального университета им. В.И. Вернадского. 2011. Т. 24(63). № 2. Ч. 3. Серия: География. С. 67–72.
4. Лисецкий Ф.Н., Ергина Е.И. Развитие почв Крымского полуострова в позднем голоцене // Почвоведение. 2010. № 6. С. 643–657.
5. Чендев Ю.Г. Естественная эволюция почв Центральной лесостепи в голоцене. Белгород : Изд-во Бел.ГУ, 2005. 216 с.
6. Budiman Minasny. Mechanistic soil–landscape modelling as an approach to developing pedogenetic classifications / Budiman Minasny, Alex B. McBratney // Geoderma. 2006. Vol. 133. P. 138–149.
7. Budiman Minasny. Quantitative models for pedogenesis – A review / Budiman Minasny, Alex. B. McBratney, Sébastien Salvador-Blanes // Geoderma. 2008. Vol 144. P. 140–157.

В.О. Жук, Е.И. Ергина
ФГАОУ ВО «Крымский Федеральный Университет имени В.И. Вернадского»
Симферополь, Россия
zhuk_vladimir2015@mail.ru, ergina65@mail.ru

ПРОЯВЛЕНИЕ ОПАСНЫХ И СТИХИЙНЫХ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ В ЛАНДШАФТАХ КРЫМА

V.O. Zhuk, E.I. Ergina
V.I. Vernadsky Crimean Federal University
Simferopol, Russia
zhuk_vladimir2015@mail.ru, ergina65@mail.ru

THE MANIFESTATION OF HAZARDOUS AND SPONTANIOUS HYDROMETEOROLOGICAL PHENOMENAS IN THE CRIMEA LANDSCAPES

The article analyzes the impact of dangerous and spontaneous hydrometeorological phenomena and the unfavorable natural processes activated in consequence of their manifestation on the stability of landscapes in the Crimea. We have developed a zoning of the Crimean peninsula in terms of the potential hydrometeorological stability of the Crimean landscapes and is presented in the cartographic model. In view of the significant geomorphological diversity and peculiarities of the physico-geographical location of the Crimean peninsula, ambiguous trends in the variability of climatic parameters are noted on its territory. So in the steppe and foothill areas, in recent decades, the processes of warming and growth of moisture content are recorded, in contrast to the areas of the Southern coast of Crimea, where in the conditions of the sub-Mediterranean climate there is a decrease in the amount of precipitation and stabilization of average annual air temperatures within the climatic norm. It was noted that the activation of manifestations of natural and dangerous hydrometeorological weather phenomena is due to modern trends in climate dynamics. Such dangerous meteorological phenomena that cause significant damage to the natural, anthropogenic and agro landscapes in the Crimea include: strong winds, torrential rains, droughts, dust storms, snowstorms, dry winds, frosts and other dangerous hydrometeorological phenomena.

Устойчивость ландшафтов является одним из важнейших показателей, определяющих состояние окружающей среды и происходящих в ней изменений под влиянием природных и антропогенных факторов. Характер изменений ландшафтов зависит от положения в географической среде, их свойств, вида и степени антропогенного воздействия [1, 4, 5]. Особое значение придается картографированию устойчивости ландшафтов Крымского полуострова для разработки стратегии по экологической и гидрометеорологической безопасности полуострова.

Устойчивость ландшафта - это свойство геосистемы сохранять свою структуру и характер функционирования при изменяющихся условиях его среды под воздействием внешних и внутренних факторов [9].

Физическая устойчивость ландшафта, как основа динамического равновесия, определяется, прежде всего, влиянием климата и поступающим в ландшафт внешним потоком энергии [5, 9].

В настоящее время, существует ряд фундаментальных работ посвященных проблеме устойчивости ландшафтов, на которые упираются наши исследования: [1, 4, 5, 9] и другие.

Всякий ландшафт приспособлен к определенной природной среде, в рамках которой он устойчив и нормально функционирует [4, 9]. В механизме устойчивости ландшафтов к опасным и стихийным метеорологическим явлениям следует считать интенсивный сток и большую скорость ветра, а также ряд других факторов. Эти же факторы благоприятствуют эрозии и дефляции, т.е. определяют неустойчивость ландшафта к механическому воздействию. В ряду трансформации геосистем они характеризуются наибольшей изменчивостью и подвержены разрушению, вследствие чего их относят к категории нестабильных ландшафтов, неустойчивых к воздействию опасных и стихийных метеорологических явлений [7].

Для оценки потенциальной гидрометеорологической устойчивости ландшафтов (ПГМУЛ), анализировались нарушения природной среды, возникающие под воздействием опасных и стихийных гидрометеорологических явлений, и возникающих в последствии их проявления неблагоприятных процессов. С использованием архивных данных регулярных гидрометеорологических наблюдений ФГБУ «Крымское управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» [2] были подсчитаны случаи проявления, а затем и проанализированы последствия проявления следующих опасных и стихийных метеоявлений: град, ливневые дожди, сильные ветры со шквалом, гололёдные образования, изморозь, снегопады. Устойчивость ландшафтов также определялась по степени уязвимости и поврежденности лесов пожарами, влиянием критических температурных условий, водно-физическими свойствами почв, развивающимися эрозионными и криогенными процессами, дефляцией и заболачиваемостью на вырубках и гарях. При анализе устойчивости ландшафтов к воздействию опасных и стихийных гидрометеорологических явлений, мы также опирались на региональные и локальные ландшафтно-географические закономерности, на таксономию и классификацию ландшафтов: [3, 11].

По степени потенциальной гидрометеорологической устойчивости, ландшафты подразделяем на семь группировок, которым присваиваются соответствующие значения устойчивости, ранжированные по семибальной шкале (табл.1). Эти значения рассматриваются как исходный балл, или фоновая устойчивость к воздействию опасных

и стихийных гидрометеорологических явлений и протекающих в их следствии неблагоприятных природных процессов [1]. К таким явлениям и процессам мы относим: градобитие, подтопление территории, водная эрозия, ветровая эрозия (дефляция), нарушения ландшафта пожарами, засухи, пыльные бури, активизация селей, оползней, абразионные и криогенные процессы. По сумме интенсивности приведенных явлений и процессов *S* (их всего 9), мы определяем индекс устойчивости - *I*, по формуле:

$$I = S_1 + S_2 + S_3 + S_4 + S_5 + S_6 + S_7 + S_8 + S_9$$

Таблица 1.

Ранжирование и определение индекса устойчивости ландшафтов в Крыму по степени воздействия опасных и стихийных метеорологических и неблагоприятных природных факторов.

Ранг	Градобитие	Подтопление территории	Водная эрозия	Ветровая эрозия (дефляция)	Засухи и пыльные бури	Пожары	Активизация селей и оползней	Абразия	Криогенные процессы	Индекс устойчивости
1	+	+	+	+ +	+ +	+	-	-	+	9
2	+ +	+	+	+ +	+ + +	+	+	+	+	13
3	+ +	+ +	+	+ +	+ +	+ +	+	+	+	14
4	+ +	+	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +	+	+ +	16
5	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +	18
6	+	+ + +	+ + +	+ + +	+	+ + +	+ + +	+ +	+ + +	22
7	+ ++	+ + +	+ + +	+ + +	+	+ + +	+ + +	+ + +	+	23
+ слабая интенсивность, + + умеренная, + + + высокая интенсивность										

Степень устойчивости относим к определенному рангу, показывающий к какой категории относится та или иная область. За ранг 1 принимается минимальное значение (наиболее устойчивый ландшафт), следовательно, далее чем выше ранг, тем степень устойчивости будет уменьшаться. И максимального своего значения она достигнет в ранге 7 (наиболее неустойчивый ландшафт). Согласно ранжированию, индекс устойчивости равный 9 – отнесен к наиболее устойчивой степени, 13 – к устойчивой, 14 – относительно-устойчивой, 16 - умеренно-устойчивой, 18 – относительно-неустойчивой, 22 - неустойчивой и 23 - к наиболее не устойчивой степени. Проведенная методика ранжирования и районирования опирается на методические работы в сфере изучения и картографирования устойчивости ландшафтов: [1, 8, 10, 11, 12].

На основании полученных материалов составлена карта потенциальной гидрометеорологической устойчивости ландшафтов Крыма (ПГМУЛ) (рис 1).

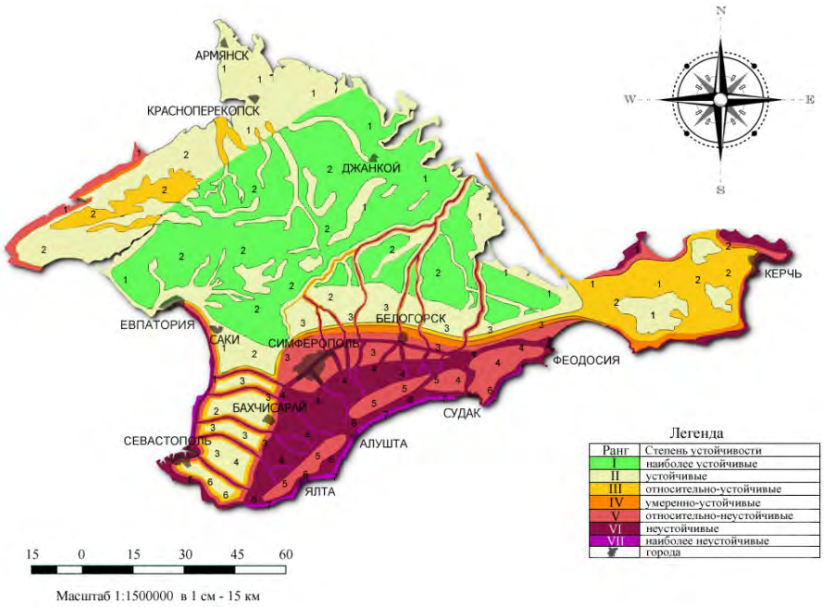


Рис. 1. Потенциальная гидрометеорологическая устойчивость ландшафтов Крыма (Составлено автором в Q-GIS). Устойчивость ландшафтов в баллах: I - наиболее устойчивые, II - устойчивые, III - относительно-устойчивые, IV - умеренно-устойчивые V - относительно-неустойчивые, VI - неустойчивые, VII - наиболее неустойчивые. Цифрами на карте обозначены номера ландшафтных зон, представленные в таблице 2.

Составленная карта (рис. 1) передает территориальное распределение устойчивости ландшафтов Крымского полуострова, характеристика которых отражена в таблице 2. В целом в степном Крыму преобладают наиболее устойчивые ландшафты (I балл), в Предгорном - относительно - неустойчивые (V баллов), в Горном Крыму - неустойчивые (VI баллов), на Тарханкутском полуострове - устойчивые (II балла), на Керченском полуострове - относительно - устойчивые ландшафты (III балла), на ЮБК - наиболее неустойчивые ландшафты (VII баллов).

Таблица 2.

Характеристика устойчивости ландшафтов Крыма.

№	Тип ландшафта	подтип	Преобладающая степень устойчивости
1	Полупустынные степи и солончаки	Низменные недренированные и слабодренированные аккумулятивные и денудационные равнины и с типчаково-ковыльными, полынно-типчаковыми степями в комплексе с галофитными лугами и степями.	Относительно-устойчивые
2	Настоящие степи	Типичные ковыльно-типчаковые и бедно-разнотравно-ковыльно-типчаковые степи в комплексе с петрофитными и кустарниковыми степями.	Устойчивые
3	Предгорные лесостепи	Суббореальные типичные лесостепные ландшафты, низкогорные широколиственно-лесные ландшафты.	Устойчивые
4	Леса северного макросклона	Суббореальные типичные лесные ландшафты буковых, дубовых, и смешанных широколиственных лесов.	Относительно-неустойчивые и неустойчивые
5	Горные луга и степи яйл	Луговые и петрофитные степи, карстовые ландшафты, структурные наклонные сильно расчлененные закарстованнные плато, денудационные расчлененные плато на верхнеюрских известняках.	Относительно-неустойчивые
6	Леса южного макросклона	Суббореальные южные лесные ландшафты дубовых, сосновых и смешанных широколиственных лесов.	Неустойчивые
7	Редколесья южнобережья	Суббореальных южные лесостепные ландшафтов (с элементами субтропических), ландшафты фисташковых и можжевеловых редколесий, фриганоидных степей, дубовых лесов.	Наиболее неустойчивые

Можно отметить, что ярко выражено преобладание стихийных гидрометеорологических явлений в Горном Крыму и предгорной части Симферопольского района, что приводит к нарушению устойчивости ландшафтов. Обратная ситуация наблюдается в центральной и северо-восточной части Крыма: в связи с ровной поверхностью территории, низкой степени проявления ОЯ и СГЯ, ландшафты имеют высокий потенциал устойчивости к опасным и стихийным гидрометеорологическим явлениям. Южный берег Крыма, из-за высокой степени проявления отдельных стихийных метеоявлений, сложной геологической и морфологической структуры поверхности, и густоты речной сети, относится к зоне наиболее неустойчивых ландшафтов. Вызывая активизацию опасных природных процессов, таких как: оползни, сели, осыпи, камнепады, пожары, подтопление территории и др., стихийные метеоявления зачастую наносят очень серьезный вред природным, антропогенным и агроландшафтам.

Проведенное картографирование устойчивости ландшафтов Крыма к опасным и стихийным явлениям, может послужить основой для оценки его экологического потенциала и допустимого антропогенного освоения территории.

Исследование выполнено при поддержке РФФИ и Совета Министров Республики Крым в рамках научного проекта № 17-45-92015

Литература

1. Абалаков А.Д., Лопаткин Д.А. Устойчивость ландшафтов и ее картографирование. Изв. ИГУ. Сер. Науки о Земле. 2014. Т. 8. С. 2–14.
2. Архивные данные Федерального государственного бюджетного учреждения "Крымское управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды" "Статистика проявления опасных и стихийных гидрометеорологических явлений в Крыму" // Гос. архив Республики Крым, г. Симферополь, под рук.: нач. ФГБУ "Крымского УГМС".
3. Атлас: Автономная Республика Крым / под ред. Н.В. Багров, А. Г. Руденко. Симферополь. 2003. 78 с.
4. Гришанков Г.Е. О двух типах устойчивости региональных природных комплексов // Вопросы структуры и динамики ландшафтных комплексов. Воронеж: Изд.: ВГУ, 1977. С. 162–166.

5. Глазовская М.А. Ландшафтно-геохимические системы их устойчивость к техногенезу // Биогеохимические циклы в биосфере. М.: Наука, 1974. С. 99–118.
6. Ергина Е.И. Пространственно-временные закономерности процессов современного почвообразования на Крымском полуострове. С.: АРИАЛ. 2017. 224 с.
7. Ергина Е.И., Жук В.О. Влияние современных тенденций климата на состояние эрозионноопасных агроландшафтов и оценка почвообразующего потенциала природных факторов Крыма // Изв. ОГАУ. 2017. № 3. С. 175–178.
8. Исаченко А.Г. Основы ландшафтоведения и физико-географического районирования. М.: 1965. 327с.
9. Преображенский В.С. Проблема изучения устойчивости геосистем // Устойчивость геосистем. М.: Наука, 1983. С. 4–7.
10. Рюмин В.В. Природный потенциал геосистем и его районирование // Эколого-географическое картографирование и районирование Сибири. Новосибирск, Изд.: НГУ. 1990. С. 139–144.
11. Современные ландшафты Крыма и сопредельных акваторий / под ред. Е.А. Позаченюк. Симферополь: Бизнес-Информ. 2009. 672 с.
12. Фадеев Н.В. Изучение природных комплексов на основе картографической модели. М.: Наука, 1979. 99 с.

Т.И. Знаменская, С.В. Солодянкина, Ю.В. Вантеева, О.В. Евстропьева
ФГБУН Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН
Иркутск, Россия
tiznam@mail.ru

ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ТЕРРИТОРИИ ПРИОЛЬХОНЬЯ

T. Znamenskaya, S. Solodyankina, Yu. Vanteeva, O. Evstropyeva
V.B. Sochava Institute of Geography SB RAS
Irkutsk, Russia
tiznam@mail.ru

LANDSCAPE-ECOLOGICAL SITUATION IN PRIOL'KHONIE

Priol'khonie is located in the central part of the western Baikal region and is a unique natural complex represented by steppe and forest-steppe landscapes. Active development of this territory in recent decades has led to an aggravation of land use conflicts related to the multifunctional use of lands (nature conservation, residential, agricultural and recreational), which must be solved on the basis of scientific knowledge. At present, unorganized recreational activity has the greatest impact on the landscapes of Priol'khonie.

The aim of the research is to study the diversity of processes and the degree of degradation of the coastal landscapes of the Baikal region under conditions of recreational impact. Recreational impact data allow estimating and predicting the loss of recreational potential of the territory.

To determine critical loads and associated processes of degradation of landscapes: denudation (water erosion and deflation), compaction and disturbance of soil cover, change and simplification of plant species composition, reduction of the vegetation cover, field observations were conducted on 138 test sites on the study area. In addition, the aerial photographs were analyzed.

Complex descriptions (characteristics of relief, soil, and vegetation) and quantitative experimental measurements were carried out on test sites in different locations. Then, on the basis of the developed criteria, the stages of recreational digression were determined.

Формируемая в засушливых условиях ландшафтная структура Приольхонья (западное побережье озера Байкал) испытывает интенсивную антропогенную нагрузку уже около столетия. С начала двадцатого века территория активно заселяется русским населением. Помимо скотоводства развивается земледелие, пик развития которого приходился на 60–70 годы прошлого столетия. С середины прошлого века постепенно начинает набирать обороты рекреационная активность, обусловленная особой живописностью степных и лесостепных ландшафтов Приольхонского плато, большим количеством солнечных дней, хорошо прогреваемыми заливами Маломорского побережья. В настоящее время рост туристического потока продолжает расти и составляет более 1,5 миллионов человек в сезон по данным статистических подсчетов для Иркутской области. Увеличиваются площади застроенных территорий, например с 2003 по 2013 годы на ключевом участке площадью 20 км^2 за 10 лет застроены 6,3% (1,25 км^2) территории (рис.1). С другой стороны, воздействие неконтролируемого выпаса скота сокращается. С начала 20 века до 60–70-ых годов поголовье скота увеличивалось (в 1970 году составил 60000 голов), а затем начало снижаться. В 2003 году поголовье скота составило 15900 голов, а в 2012 – 8279 [2].

Ключевой участок “Куркут” находится в северной части Приольхонского плато на юго-восточном побережье залива Мухор в пределах Ольхонского административного района Иркутской области. Располагается в центральной зоне Байкальской природной территории, в границах Прибайкальского национального парка, где хозяйственная деятельность должна регулироваться в соответствии с требованиями сохранения и улучшения водно-экологической ситуации и потенциала самоочищения ландшафтов [4].

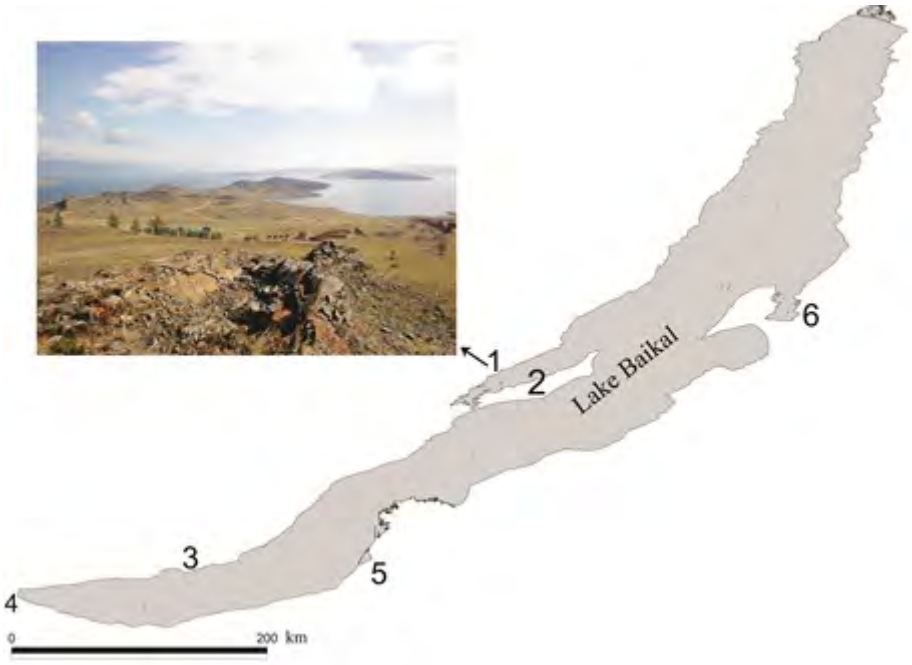


Рис. 1. Расположение ключевого участка исследования на побережье озера обозначено цифрой 1, другие привлекательные районы: 2 – остров Ольхон, 3 – п. Листвянка, 4 – п. Култук и г. Слюдянка, 5 – мелководный залив Посольский сор, 6 – Чивыркуйский залив.

На ключевом участке широко распространены степные сообщества, преимущественно разнотравно-злаковые и разнотравно-полынные с доминирование типчака, ковыли, хамеродоса алтайского, которые формируют плотные дерновины. Лесостепные сообщества представлены редкостойными остепненными лиственничниками разнотравно-злаковыми. Лугово-болотные сообщества встречаются гораздо реже (менее 1% площади ключевого участка), в понижениях прибрежной зоны. На местах стоянок туристов сформировались растительные сообщества из осоки твердоватой, полыни холодной, лапчатки и подорожника, с длинными корнями не образующими дерновины.

Наибольшую рекреационную нагрузку испытывают ландшафты в местах отдыха (стоянки, учреждения отдыха, тропы, дороги). Особенно интенсивно используется прибрежная полоса шириной около 100 м. В последнее время антропогенная нагрузка на ландшафты Приольхонья существенно увеличивается. Почвенный покров, как один из наиболее важных компонентов геосистемы, в зонах отдыха подвергается значительному рекреационному воздействию. В результате, на данных участках происходит образование дорожно-тропиночных сетей, вытаптывание напочвенной растительности на местах палаточных стоянок, уплотнение почвенного покрова, развитие водной эрозии и дефляции, снижение мощности гумусового горизонта и проективного покрытия растительности, снижение водопроницаемости и т.д. Активно развиваются процессы плоскостного и линейного размыва – плоскостная и линейная (овражная) эрозия. Распространение они получили на склонах мелких хребтов и линейно вытянутых грив, а также по дорожной сети Приольхонского плато.

Остепененные условия территории позволяют передвигаться на машинах без дорог в различных направлениях, даже по склонам гор до их вершин. В результате формируется целая сеть нарушенных участков с выбитой и выломанной растительностью, уплотненной и эродированной почвой, с образованием глубоких (до 1 м) промоин (рис. 2). На склонах происходит размыв почвы вследствие антропогенного воздействия. При этом нередко образуются струйчатые размывы до глубины уплотненного колесами слоя почвы. На значительной части исследуемой территории чрезмерные рекреационные нагрузки вызывают повреждение растительности вплоть до ее полного уничтожения.

В полевые сезоны 2013, 2015, 2017 гг. проводились комплексные физико-географические исследования. При описании тестовых площадок фиксировалась стадия рекреационной дигрессии почвенно-растительного покрова, учитывающая процент вытаптывания и механического повреждения растительного покрова, особенности его видового состава, долю тропиночной сети, наличие мусора и кострищ (от 1 – практически ненарушенное состояние до 5 – сильно нарушенное). Воздействие туризма на почвенный покров может иметь различный характер.

Повреждения почвы, связанные с "распылением" растительной подстилки, происходят обычно на тропинках и дорогах, а также на больших площадях в кемпингах. Плотность почв на тропах и бивачных стоянках увеличена до 1,5 раза по сравнению с естественным состоянием и составляет в среднем 1,3–1,4 г/см^3. При этом подстилка уничтожена, а верхний горизонт значительно уменьшен.

Рис. 2. Примеры овражной эрозии вдоль стихийно образованных дорог.

Наиболее распространенными результатами воздействия рекреации, содействующими эрозии, являются сокращение растительного покрова, опесчаненность поверхностного слоя почвы и разрушение гумусово-аккумулятивного горизонта, которые связаны между собой, и обычно наблюдаются одновременно. Так запас надземной фитомассы травянистой растительности степных и луговых типов фаций варьируют от 2,6 до 29,3 ц/га. В зонах грунтовых дорог и палаточных городков растительность фактически отсутствует, и запас сводится к нулю. Отсутствие растительности приводит к потере гумуса, разрушается структура почвы. Увеличивается содержание мелкопесчаной фракции в верхнем горизонте 0-10 см (больше 20 %), достигая 70 % [3].

В результате исследования выявлены основные диагностические показатели дигрессии степных и лесостепных растительных сообществ Приольхонья: снижение количества коренных видов, увеличение количества устойчивых к вытаптыванию и несъедобных видов растений (т.к. накладывается пасквальная дигрессия), а также однолетних видов, общее снижение проективного покрытия травянистой растительности и ее неравномерное распределение (пятнистость на местах стоянок или кострищ, тропах), уплотнение почвы. В лесах также наблюдается снижение проективного покрытия или полное исчезновение подлеска, уплотнение или исчезновение лесной подстилки, физическое повреждение деревьев.

Все геосистемы данного ключевого участка подвержены деградации (рис. 3).

Рис. 3. Стадии дигрессии геосистем ключевого участка в Приольхонье по состоянию на сентябрь 2017 г.

Для степных и лесостепных ландшафтов Маломорского побережья критическим фактором, как правило, выступает положение в рельефе: на склонах процесс рекреационной дигрессии проходит, минуя состояние III стадии. Переходная синантропная (III) фаза отмечается лишь на выровненных поверхностях с достаточным или слегка избыточным увлажнением (в днищах падей и в прибрежной зоне), занятых луговой растительностью. При этом восстановительная способность вторичных луговых сообществ высокая.

Современное состояние геосистем Маломорского побережья характеризуется высоким уровнем деградации растительного и почвенного покрова. На большинстве территорий, где сосредоточена туристская деятельность, отмечается рекреационная дигрессия выше третьей (III) стадии.

По устойчивости ландшафтов к рекреационной деятельности выделен следующий ряд. Высокоустойчивые ландшафты – скалы и каменные россыпи с редким древостоем, лугово-болотные природные комплексы. Среднеустойчивые включают подтаежные ландшафты. К низкоустойчивым ландшафтам в первую очередь отнесены места распространения ареносолей (пески) и ландшафты степного комплекса. В настоящее время для прибрежных участков данных ландшафтов процессы деградации в большинстве своем превысили темпы восстановительных процессов.

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (№17-05-00588_А) и Русского географического общества (№17-05-41020 РФФИ-РГО).

Литература

1. Знаменская Т. И., Вантеева Ю. В., Солодянкина С. В. Факторы развития водной эрозии почв в зоне рекреационной деятельности в Приольхонье // Почвоведение. 2018. № 2. С. 221–228.
2. Отчет администрации Ольхонского района за 2012 год [Электронный ресурс]. – http://www.adm-olkhon.ru/news/one-1820.htm.
3. Пономаренко Е. А., Солодянкина С. В. Трансформация прибрежных геосистем озера Байкал под воздействием рекреационной деятельности // Известия Иркутского государственного университета. Серия “Науки о Земле”. 2013. Т. 6. № 1. С. 147–160.
4. Экологически ориентированное планирование землепользования в байкальском регионе. Ольхонский район / Семенов Ю.М., Антипов А.Н., Буфал В.В. Иркутск: Издательство Института географии СО РАН, 2004. 147 с.

Н.Ю. Иванова, Е.И. Ергина
ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского»
Симферополь, Россия
ergina65@mail.ru, teddynata@mail.ru

БИОКЛИМАТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ РАВНИННОГО КРЫМА

N.Y. Ivanova, E.I. Ergina
V.I. Vernadsky Crimean Federal University
Simferopol, Russia

BIOCLIMATIC POTENTIAL OF THE PLAIN CRIMEA

Bioclimatic potential is the main criterion forming the main directions of development of agriculture and specialization of the region. The main characteristics of which are: land and agro-climatic resources of the plain Crimea. The studies were conducted to assess the climatic and energy potential of the Crimean Peninsula, which significantly influenced the soil-forming potential of natural factors. It was found out how closely existing techniques reflect the contribution of factors affecting the ability of the environment to form the climatic and soil potential of the territory. The nonlinearity of the influence of heat and moisture on the process was also taken into account. This explains the low effectiveness of soil-climatic correlations. Further development of the bioenergy approach of V. R. Volobuev led to the development of a method for assessing the effectiveness of the soil formation process. This indication characterizes only the climatic parameters. BKP is expects by the method of D. I. Shashko takes into account a large number of indicators that characterize the potential of the environment. Made calculations for 8 weather stations of the Plain Crimea. On the basis of the received data the map was built for the first time "Bioclimatic potential of the territory of Plain Crimea". Analyzing the data revealed a number of laws.

Биоклиматический потенциал (БКП) – это комплекс климатических факторов (в основном теплообеспеченность и влагообеспеченность), определяющих возможности сельскохозяйственного производства.

Равнинный Крым – это территория с разнообразными климатическими и земельными и почвенными ресурсами, на которой сосредоточена основная часть сельскохозяйственных агроландшафтов, которые являются

источником производства многих продовольственных продуктов. На данной территории произрастает большое видовое количество сельскохозяйственных культур.

Для оценки климатического и энергетического потенциала территории Равнинного Крыма, необходимо определить характеристики агроландшафтов, оказывающих существенное влияние на почвообразовательный потенциал природных факторов.

Существующие характеристики: гидротермический коэффициент Селянинова (ГТК), индекс увлажнения Колосова (W) и индекс потенциальной урожайности Сапожниковой (Ку), не всегда отражают вклад того или иного фактора на способность среды формировать климатический и почвенный потенциал данной территории.

Хорошим и перспективным методом, для оценки биоклиматического потенциала может быть биоэнергетической подход, предложенный В.Р. Волобуевым [2]. Им разработан способ оценки эффективности почвообразовательного процесса с помощью функции Q – годовой величины затрат радиационной энергии на почвообразование. После модернизации авторской записи [2], дополненной множителем перевода в систему СИ, формула вычисления величин *Q* в МДж/(м^2 год) имеет следующий вид [2]:

$$Q = 41{,}868\left[R \cdot e^{-18{,}8\frac{R^{0{,}73}}{P}}\right], \quad (1),$$

где R – радиационный баланс, ккал/(см2 год); P – годовая сумма осадков, мм.

Но данный показатель характеризует только климатические параметры, влияющие на способность климата формировать почвы. А биоклиматический потенциал (БКП) в свою очередь дополняется рядом дополнительных характеристик, таких как урожайность и виды почв. Поэтому более перспективным, на наш взгляд, является метод оценки биоклиматического потенциала территории, рассчитываемый по методике Д.И. Шашко. БКП рассчитывающийся по методике Д.И. Шашко учитывает более широкий набор показателей, характеризующий потенциал среды:

$$БКП_п = K_р \bullet \sum t > 10^{\circ}C / 1000 \bullet K_{пм}, \quad (2)$$

где $K_р$ – коэффициент роста по годовому показателю атмосферного увлажнения;

$\sum t > 10^{\circ}C$ - сумма активных температур за период вегетации.

$K_{пм}$ – переходный коэффициент

Используем данную формулу, так как в равнинном Крыму высокая комплексность почв [5].

Для вычисления биоклиматического потенциала Равнинного Крыма по этой методике [5] были использованы данные метеостанций: Владиславовка, Джанкой, Евпатория, Ишунь, Клепинино, Нижнегорское, Раздольное и Черноморское [1], и средние значения урожайности равнинного Крыма, они составляют от 25 до 39 ц/га [3].

Для вычисления коэффициента роста по годовому показателю атмосферного увлажнения ($K_р$), необходимо найти показатель атмосферного увлажнения (Md), этот показатель определили по формуле с учетом урожайности и суммы температур для каждой метеостанции, затем с использованием на графика (рис. 1) зависимости $K_р$ от Md, определили его значение [5].

Коэффициент $K_{пм}$, рассчитывается по формуле:

$$K_{пм} = \sum T_{пс} / \sum T_{пс}, \quad (3)$$

где $\sum T_{пс}$ - сумма температуры почвы на глубине 10 см (любой вид); $\sum T_{пс}$ – сумма температуры почвы на глубине 10 см (среднего суглинка) [4].

Для расчета суммы температуры почвы на глубине 10 см (в авторской формуле Д.И. Шащко – это среднего суглинка) нами использовалась математическая зависимость температуры почвы *(t)* и содержания физической глины (*f*):

$$T = -0{,}05f + 22.8 \quad (4)$$

В результате расчетов получено значение средней температуры на глубине 10 см для среднесуглинистых почв равное 20,5°С.

Расчеты БКП по 8 метеостанциям Равнинного Крыма, представлены в таблице 1.1.

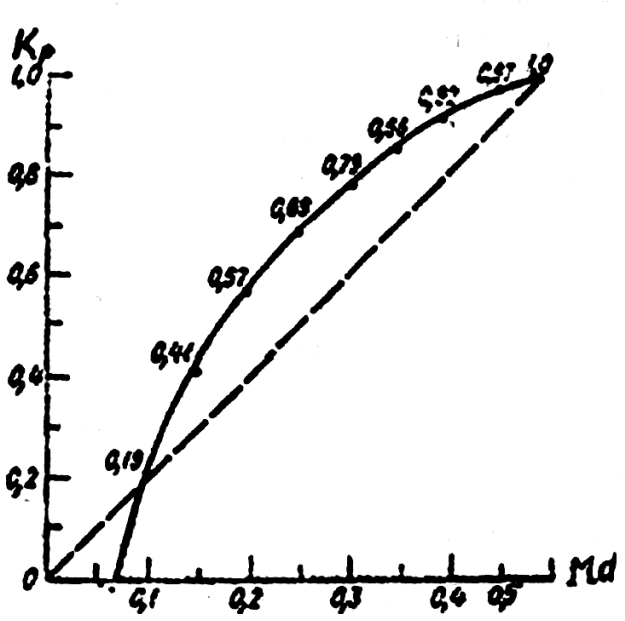


Рис. 1. График зависимости Кр от Md [5].

Таблица 1.

Исходные данные для расчета Биоклиматического потенциала по методу Д.И. Шашкова.

∑t >10°C	Урожайность ц/га	M_d	$K_р$	$K_{пм}$	БКП
Владиславовка,					
2045	26	0,45	0,98	1	2,0
Джанкой					
2100	25	0,45	0,98	0,95	1,95
Евпатория					
2178	25	0,45	0,98	0,94	2,0
Ишунь					
1990	38	0,6	1,03	0,96	1,92
Клепинино					
1910	39	0,6	1,03	0,93	1,82
Нижнегорское					
1922	27	0,5	1	0,9	1,72
Раздольное					
1899	29	0,5	1	0,97	1,84
Черноморское					
1945	25	0,45	1	0,94	1,84

На основании полученных данных, впервые составлена карта (рис. 2) биоклиматического потенциала территории Равнинного Крыма.

Анализируя данные, были выявлены такие закономерности: самый низкий показатель 1,7 расположен в районе северо-восточной части Равнинного Крыма это обусловлено наличием низкопродуктивных засоленных почв, а так же небольшим количеством осадков и невысокими суммами температур выше 10 °С.

Центральный район имеет показатель 1,8 и 1,9 по [4] считается низким, это связано с небольшим количеством осадков, малой суммой температур в вегетационный период и свойствами почв (более тяжелые по мехсоставу). Северные, юго-западные части и район Керченского полуострова характеризуются показателем БКП от 1,9 до 2,0, что считается пониженным согласно методике [4]. Это связанно с большей суммой температур в период вегетации и свойствами почв.

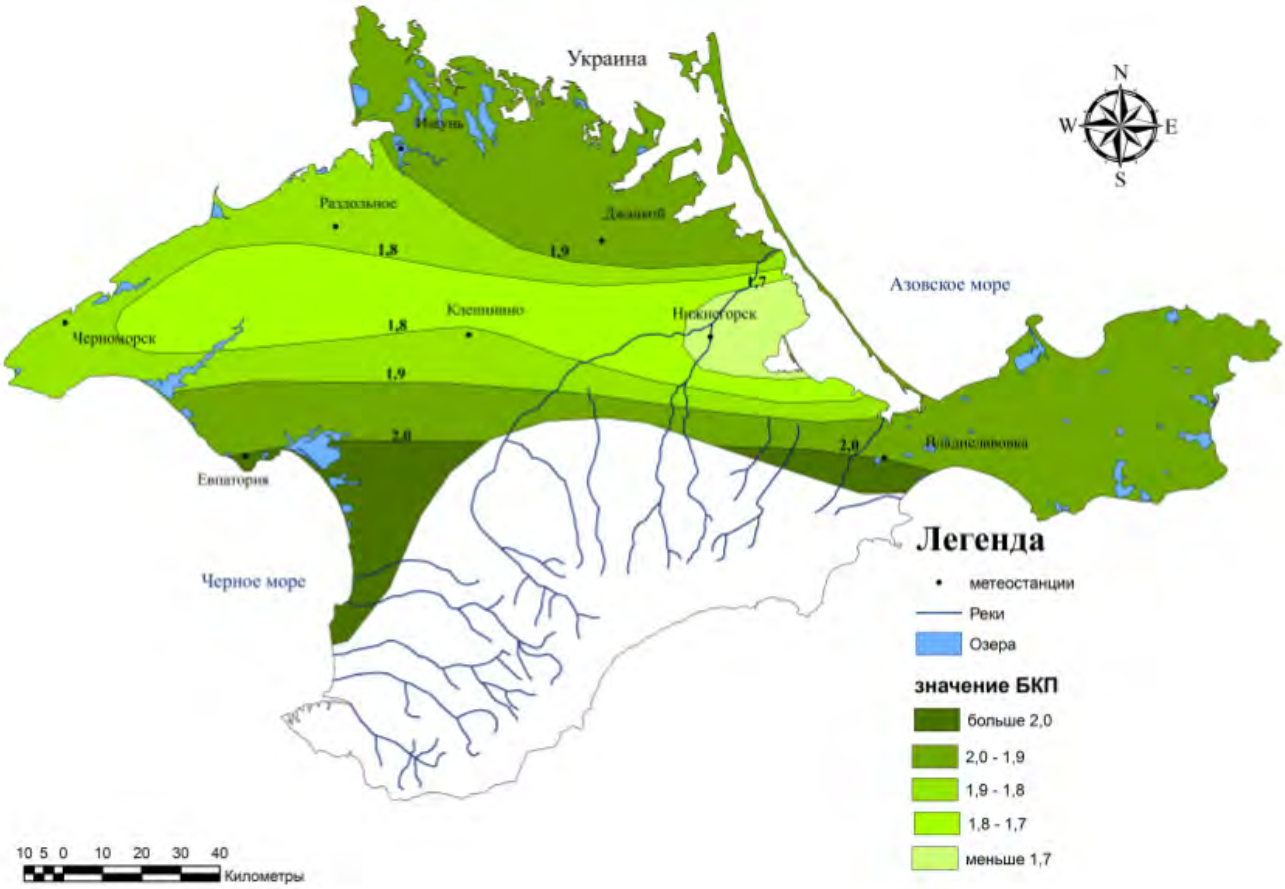


Рис. 2. Биоклиматический потенциал территории Равнинного Крыма (составлено автором).

Результаты исследования, в том числе карту БКП мы рекомендуем учитывать при корректировке стратегии переориентации отраслей сельского хозяйства в современных условиях.

Литература

1. Агроклиматический справочник по Автономной Республике Крым (1986 – 2005 гг.) / под ред. О.И. Прудко , Т.И. Адаменко. ЦГМ в АРК Симферополь 2011. 342 с.
2. Волобуев В.Р. Введение в энергетику почвообразования. М.: Наука, 1974. 128 с.
3. Министерство сельского хозяйства Крыма [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://msh.rk.gov.ru/rus/index.htm/news/340793.htm.
4. Мищенко З.А. Агроклиматология. К: КНТ, 2009. 512 с.
5. Шашко Д.И. Агроклиматическое районирование СССР. М.: Колос, 1967. 334 с.

А.А. Ключкина[1], Г.А. Прокопов[2]
[1] ФГБУН «Карадагская научная станция – Природный заповедник Российской академии наук»
п. Курортное, г. Феодосия, РФ
[2] Крымский федеральный университет им. В. И. Вернадского,
Симферополь, РФ
klyuchkinaaa@gmail.com

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ОЦЕНКИ И АНАЛИЗА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЛАНДШАФТОВ ЛАНДШАФТНО-РЕКРЕАЦИОННОГО ПАРКА «ЛИСЬЯ БУХТА - ЭЧКИДАГ»

A.A. Klyuchkina, G.A. Prokopov
[1] T.I. Vyazemsky Karadag Scientific Station - Nature Reserve of the RAS
Kurortnoye, Feodosia, Russian Federation
[2] V.I. Vernadsky Crimean Federal University
Simferopol, Russian Federation
klyuchkinaaa@gmail.com

THE MAIN RESULTS OF THE ESTIMATION AND ANALYSIS OF THE ECOLOGICAL STATE OF LANDSCAPES OF LANDSCAPE AND RECREATIONAL PARK "LISYA BUHTA - ECHKIDAG"

The publication presents thesis results, which were obtained during the research on anthropogenic load on landscapes for the territory of landscape and recreational park "Lisyabuhta - Echkidag". Besides, for the clarity, the resulting maps and diagrams, which were made in the process of research, are represented too. The obtained maps can be used in solving the problems of management, protection and functional zoning of protected areas.

For a long period of time the beaches of the Lisyabuhta were seldom visited, little-known and unpopular. During recent years, such interest has emerged and continues to grow. That tendency can be explained by the general decline in quality and affordable beaches, which forces the guests of the peninsula to search for new places for seasonal recreation. The beaches of Lisyabuhta are wide and sandy embankments and general external attractiveness, but the poor transport accessibility until recently protected them from mass visits. In 2007, for the filming of the film was laid, and then not covered a road, which opened these places for lovers of camping. It should be also noted that the increase in the attendance of any territory brings changes in the intra-landscape flows of matter and energy, as people have not yet learned not to change their environment in the process of their life. The peculiar properties of the landform and morphology, climatic parameters formed on the territory of the Lisyabuhta and adjacent southern slopes of the Echkidag, create conditions difficult for self-restoration of landscapes, already now there is an intensive development of erosion and suffusion processes in the places most visited by tourists. Particularly the degree of such changes the authors tried to fix by conducting such researches.

Результаты работы. Исследования были организованы при возникшей необходимости выяснить группы урочищ, выявленных и картированных при более ранних исследованиях [4, 5], получающих наибольшую антропогенную нагрузку. Для выполнения этой работы был выбран метод в соответствии с методическими указаниями А.Н. Олиферова и Т.В. Бобра [9]. Выбранная методика была опробирована ранее для Карадагского природного заповедника и предусматривает разработку целой серии тематических карт, диаграмм и расчетов. Границы исследования были приняты в рамках существующих границ ландшафтно-рекреационного парка «Лисья бухта – Эчкидаг». В соответствии с методическими указаниями были составлены: предварительнаякарта современной и восстановленной растительности выбранной территории и легенды к ним, выполнены ординационные ряды, применена приведенная в методике система бального шкалирования, проведена бальная оценка полученных материалов, а затем представлены картосхемы, диаграммы и таблицы как промежуточных, так и результирующих данных.

При создании карты восстановленной растительности горного массива Эчкидаг необходимо было воссоздать растительность дохозяйственного периода и для этого использовались данные литературных источников [2, 6, 7, 8, 10, 11]. Было выяснено, что хозяйственной освоение территории производится с раннего палеолита, о чем свидетельствуют найденные артефакты «галечной» культуры, а более планомерно и повсеместно освоение началось на 10 тысяч лет ранее настоящего времени. Достоверно известно, что к бронзовому веку значительный участок исследуемой территории уже был активно освоен. Допускается наличие нескольких небольших по современным меркам поселений. В основном население занималось скотоводством, виноградарством и торговлей. Учеными были обнаружены фрагменты, подтверждающие в этих местах наличие крупного порта и торгового пути Старый Крым (Салы), в то время существующего как крупная торговая столица. Эти детали дают достаточно информативный ответ, что большая часть наблюдаемой территории подвергалась активному хозяйственному освоению. Вырубались леса, выжигались и вытаптывались степи, формировались новые жилые районы, высаживались новые для этих мест растения. Безусловно, эта информация усложняет возможность точной реконструкции растительного покрова в дохозяйственный период. При этом, с определенной долей допущения можно уточнить степень изменения

растительных сообществ относительно видового состава и его распределения в границах парка, что и было выполнено в соответствии рекомендациями методических указаний Т. В. Бобра и А. Н. Олиферова [9].

Продолжая расчеты, в соответствии с методическими указаниями, была собрана таблица сравнения изменения растительности (табл. 1), которая и отображает степень изменения состояния в зависимости от типа растительности. Чем выше разница – тем больше степень измененности растительности и соответственно экологического состояния.

Таблица 1.

Таблица сравнения изменения растительности

№	Средне взвешенная площадь, занимаемая категорией восстановленной растительности, км^2	Средне взвешенная площадь, занимаемая категорией современной растительности, км^2	Разность	Оценка
1	0,01	0,0090	0,0010	I
2	0,267	0,1320	0,1350	II
3	0,298	1,2990	-1,0010	III
4	0,572	0,3170	0,2550	II
5	1,725	0,1810	1,5440	III
6	0,217	0,6180	-0,4010	III
7	1,631	1,6100	0,0210	I

В таблице представлены результаты расчетов средневзвешенной площади каждого из выделенных типов растительности, разница между этими показателями и дана оценка каждой из рассматриваемых строк. Порядковый номер соответствует бальной характеристике выделенных ступеней ординационных рядов.

На основании карты восстановленной растительности и разработанной оценочной шкалы и была составлена карта оценки измененности современной растительности относительно восстановленной растительности в границах парка. На карте очевидна некоторая зависимость расположения двух наиболее измененных типов растительности вблизи морского побережья и давних мест обитания человека. Полученная карта, согласно методическим указанием, накладывается на ландшафтную карту ЛРП «Лисья бухта – Эчкидаг», проводится анализ полученных результатов (рис. 1).

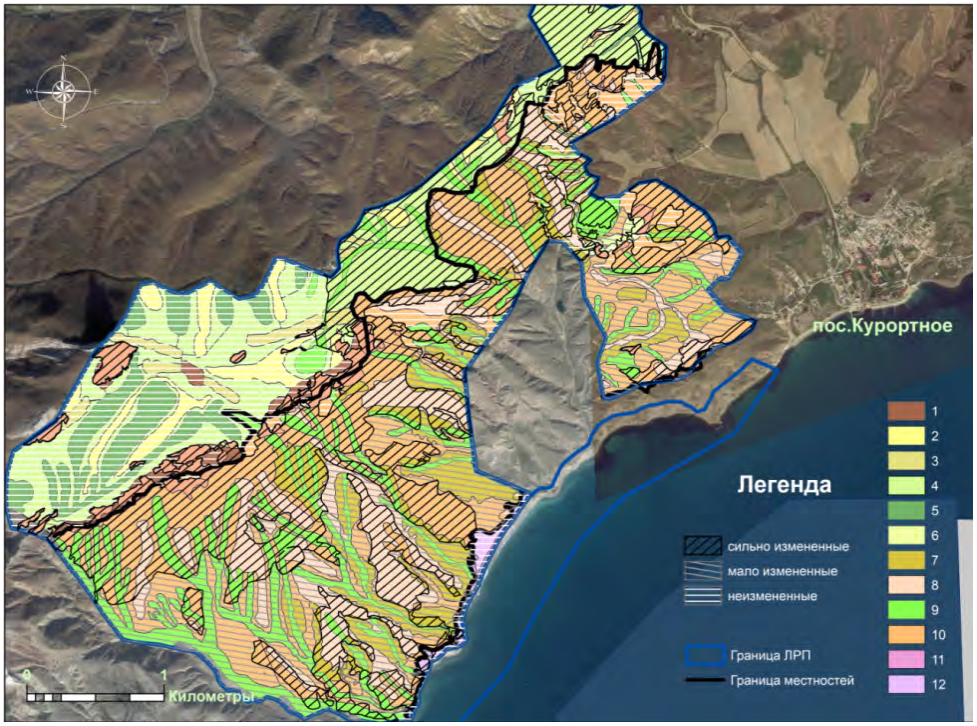


Рис. 1. Карта наложения следующих карт: оценки измененности восстановленной растительности и ландшафтов в границах ЛРП «Лисья бухта - Эчкидаг».

Выводы. Анализ карты показал преобладание изменений растительности в ландшафтах местности II: Местность низкогорья с господством фисташково-пушистодубовых шибляков с участием можжевеловых редколесий, ксерофитно-злаковой растительностью на коричневых горных бескарбонатныхслабогумусированных щебнисто-

тяжелосуглинистых и легкоглинистых почвах на эрозионно-денудационной низкогорной равнине на глинисто-песчаных отложениях средней и верхней юры. В этой местности наибольшие изменения получили группы урочищ: №10 – Вершины межбалочных водоразделов и древних пролювиальных террас с единичными включениями кустов боярышника и держидерева и ксерофитной степной растительностью из ковыльно-злаково-типчакового травостоя с участием эфедры двуколосковой и ассоциаций растений эфемеров и эфемероидов на карбонатных маломощных каменисто-щебнистых коричневых почвах и №8 - Склоновые поверхности межбалочных водоразделов с фисташково-можжевеловыми редколесиями с участием дуба пушистого, разряженной кустарниковой растительностью из держидерева, боярышника, скумпии кожевенной и травянистым покровом из степняково-средиземноморской растительности с участием каперсов, тюльпана двулепесткового, камфоросмы марсельской и эфедры двуколосковой на слабо развитых каменисто-щебнистых маломощных карбонатных коричневых почвах в комплексе с обнажением рыхлых пород. Это утверждение вполне объяснимо и уже отражалось выше, при разъяснении результатов оценки низменности растительности.

В сочетании с исследованиями о видах антропогенной нагрузки и составленной карте посещаемости территорий в течении года заметно несоответствие показателей для контуров пляжных и клифовых территорий.

Очевидно и преобладание измененной растительности по занимаемым площадям, однако наличие мало и неизмененных участков подтверждает статус ЛРП, как особо охраняемой территории делает эту территорию особо ценной сохранении типичной и уникальной для юго-восточного Крыма растительности.

Из выше перечисленного можно сделать вывод, что наибольшее изменение получили группы урочищ второй местности, с оценкой – сильно измененные. Оценка – мало измененные также в преобладающем большинстве принадлежит группам урочищ, относящихся второй местности. Малоизмененные группы урочищ относятся лишь к первой местности. Группам урочищ третьей местности дать оценку в рамках настоящего исследования не удалось. Учитывая преобладание малоизмененных ландшафтов, экологическая оценка ландшафтов принята, как мало измененная.

Литература

1. Дидух Я.П. Растительный покров горного Крыма (структура, динамика, эволюция и охрана). Киев: Наукова думка, 1992. 256 с.
2. Клюкин А.А. Экзогеодинамика Крыма. Симферополь: Таврия, 2007. 320 с.
3. Клюкин А.А., Корженевский В.В., Щепинский А.А. «Эчки-Даг»: Путеводитель. Симферополь: «Таврия», 1990. 125 с.
4. Ключкина А.А., Прокопов Г.А. «Ландшафтно-морфологическая структура горного массива Эчкидаг» // Сборник тезисов участников I научной конференции профессорско-преподавательского состава, аспирантов, студентов и молодых ученых «Дни науки КФУ им. В.И. Вернадского». Симферополь: ФГАОУ ВО «Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского», 2015. С. 283–285.
5. Ключкина А.А., Прокопов Г.А. Оценка и анализ антропогенного воздействия на ландшафты ЛРП «Лисья бухта-Эчидаг» // Материалы тезисов VIII Международная научно – практическая конференция «Заповедники Крыма – 2016: биологическое и ландшафтное разнообразие, охрана и управление». Симферополь, 2016. С. 57–59.
6. Корженевский В.В. Синтаксономический состав растительности флишевого низкогорья юго-восточного Крыма // Биоморфоструктура и классификация растительности Крыма: Сб. науч. тр. 1990. Т. 110. С. 80–90.
7. Миронова Л.П., Шатко В.Г. Конспект флоры Лисьей бухты и горного массива Эчки-Даг в Юго-Восточном Крыму // Бюлл. Главного ботанического сада. 2001. Вып. 182. С. 64–85.
8. Научное обоснование включения в природно-заповедный фонд Лисьей бухты с горной группой Эчки-Даг в юго-восточной Крыму // Руководители проекта Миронова Л.П., Костенко Н.С. / Феодосийская районная организация экологическое общество "Галантус". – Феодосия, 1998. 173с.
9. Олиферов А.Н., Бобра Т.В. Ландшафтная экология. Методическое руководство по практическим занятиям. Симферополь: ТЭУ РИО, 2000. 57 с.
10. Природа Восточного Крыма. Оценка биоразнообразия и разработка проекта локальной экологической сети / отв. ред. д.б.н. С. П. Иванов. Киев: Изд-во, 2013. 272 с.
11. Юго-восточный Крым: Лисья бухта – Эчкидаг. Справочное издание / Под ред. А.А. Вронского и Л.П. Мироновой. Севастополь, 1998. 119 с.

Е.Г. Королева, Е.С. Каширина, Е.И.Голубева
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, географический факультет
Филиал МГУ имени М.В. Ломоносова в г. Севастополе
Москва, Севастополь, Россия
koroleva@cs.msu.su;e_katerina.05@mail.ru; egolubeva@gmail.com

БИОГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ В ИЗУЧЕНИИ БИОЛОГИЧЕСКОГО И ЛАНДШАФТНОГО РАЗНООБРАЗИЯ КРЫМА

Elena G. Koroleva, Ekaterina S. Kashirina, Elena I. Golubeva
Moscow, Moscow State Lomonosov University
*koroleva@cs.msu.su;*e_katerina.05@mail.ru;egolubeva@gmail.com

BIOGEOGRAPHICAL APPROACHES FOR BIOLOGICAL AND LANDSCAPE DIVERSITY INVESTIGATION IN CRIMEA

Biological and landscape diversity conservations are considered as one of the main directions of sustainable development. Biogeographical approaches may serve as a basis of making conservation concept of the region from the positions of biodiversity and landscape conservation. They allow to carry out regular monitoring of biota, to assess conservation value and biogeographical specificity of the territories, to define priority and efficiency of the species and ecosystems conservation.Application of new possibilities in generalization and analysis of biologic and geographic information enables to use effectively the biogeographical approaches for organization of the system of natural protected territories.The tasks of this work include the grid square mapping of the plants and animals that are under danger of extinction; geographical analysis of biodiversity distribution; development of effective ecological conservation strategies for specific region. The study carried out in Crimean peninsula. The species of higher plants and vertebrateslisted in the Red Books have been considered as the basic units of biodiversity. The results show the possibility of using the geo-botanical and zoo-geographical monitoring records to identify priority areas for biodiversity and landscape conservation.

Биогеографические подходы вносят большой вклад в изучение и сохранение биологическогои ландшафтного разнообразия. Для количественной и сравнительной оценки параметров разнообразия создаются биогеографические карты различной тематики, и на нихотображаетсяпространственно-временная информацияпо растительному и животному миру разного масштаба и содержания. В зависимости от задач исследования применяются различныеметоды картографирования. Один из них – метод квадратных сеток (или формальных квадратов)- в последние годы нашел применение при решении природоохранных задач.

Метод квадратных сеток стал известен в 60-е годы XX в. благодаря европейскому проекту по инвентаризации флоры Европы и созданиюАтласа флоры Европы (1972-2010 гг.). Картографирование растений в этом долгосрочном исследовании проводилось на единой основе в виде сетки условных квадратов одинаковой площади на географических картах, в границах которых отмечалась регистрация видов с помощью бинарного («наличие» - «отсутствие») подхода. Возможности применения метода квадратных сеток для пространственного анализа растений и отдельных групп животных в дальнейшем были расширены и продемонстрированы разными авторами [1,4,7].Метод квадратных сеток в последние годы успешно используется при создании картосхем в региональных Красных книгах: Краснодарского края (2007), Республики Крым (2015) и Атласах«Птицы Москвы и Подмосковья» (2014),«Флора Владимирской области» (2012).

Квадратные сетки регионального уровня. Параллельно с исследованиями по инвентаризации флоры отдельных стран и регионов, метод квадратных сеток стал применяться на региональном и субрегиональном уровняхдля выявления территорий, представляющих особую ценностьв сохранении биоразнообразия [4,5].Сеточное картографирование выборочных групп растений и/или животных, по которым имеются данные многолетнего флористического и/или фаунистического мониторинга, и применение ГИС-технологий позволяет получить достоверные и эффективные оценки природного потенциала и природоохранной ценности ландшафтов, а также репрезентативности сети особо охраняемых природных территорий(ООПТ) и первоочередности природоохранных мероприятий регионов.При выборе в качестве элементарных единиц биоразнообразия и объектов картографирования совокупностей охраняемых видов растений и животных (и их популяций) становится возможным идентифицировать:

-«горячие точки» биологического разнообразия –географические выделы максимального сосредоточения охраняемых видов;

- ландшафты, нуждающиеся в первоочередных мерах по их сохранению;

-динамические тренды в распространении или исчезновениередких и охраняемых видов;

-оценку эффективности охраны биоразнообразия, экосистеми ландшафтов существующей сетью ООПТ разных категорий.

Основная задача настоящего исследования заключалась в практическом применении метода квадратных сеток для территории Крымского полуострова и выявлении наиболее ценных с природоохранной точки зрения экосистем и ландшафтов, а также для оценки эффективности существующей сети ООПТ в аспекте их сохранения.

Следует отметить, что при выполнении исследований с применением метода сеточного картографирования в России каждый раз необходимо разрабатывать оригинальную сеточную основу для конкретного региона. Это объясняется тем, что создание единой основы (как было сделано для Европы) затруднено из-за невозможности подобрать единую по площади и конфигурации ячейку по причине большой протяженности территории нашей страны в широтном направлении. Тем не менее, несмотря на сложности применения метода квадратных сеток в России, созданные картографические модели на его основе представляют большую ценность для мониторинга, сохранения, управления и биологическим, и ландшафтным разнообразием.

Редкие и охраняемые виды флоры и фауны как единицы биоразнообразия. Крым является одним из европейскихцентров высокого биологического разнообразия. Хорошо выраженная ландшафтная дифференциация полуострова в сочетании с длительной эволюцией биоты, проходившей в сложной палеогеографической обстановке, привели к формированию высокого флористического, фаунистического и биогеоценотического разнообразия, а также способствовали сохранению уникальных растений и животных, большинство из которых находится или должно находиться под охраной. Флора сосудистых растений насчитываетболее 2500видов, среди них 4,8-эндемичны [2,3].В Красную книгу Республики Крым (2015) внесено 405 видов растений, водорослей и грибов, что составляет 16,8 % от общего разнообразия флоры полуострова, а также 370 видов животных (3,5% соответственно).

Современные ландшафты Крыма представлены гидроморфным, плакорным, низкогорным, среднегорным ландшафтными уровнями. На полуострове выделяют две физико-географические провинции: степной Крым, входящий в систему ландшафтов Восточно-Европейской физико-географической равнинной страны, и горный Крым - часть Крымско-Кавказской горной страны [8].

Уникальность природы Крыма, своеобразие его растительного и животного мира, поиск путей для их максимального сохранения стали причинами попытки применения метода квадратных сеток для оценки биологического и ландшафтного разнообразия в этом регионе.

На первом этапе (2016-2017 гг.) собирались материалы и создавалась база данных охраняемых видов растений и животных на основе уточненных списков видов разных категорий охраны, статуса охраны, угрозы исчезновения в ареале и биотопической приуроченности. База данных состоит из серии таблиц,выполненных в программе MicrosoftExel и ArcGISотдельно для каждой охраняемой категории: 0 -вероятно вымершие(5 видов растений и 6 видов животных); I-виды, находящиеся под угрозой исчезновения (11 видов растений и 14 видов животных);II –виды, сокращающиеся в численности (77 видов растений и 27 видов животных);III – редкие виды (192 вида растений и 40 видов животных).Далее для создания основы картографирования методом квадратных сеток на цифровую основу Крымского полуострова с помощьюпрограммыArcGIS 10.2.2 наложен слой с сеткой квадратов. Горизонтальные линии сетки нанесены через каждые 6', начиная от 54°22'с.ш., а вертикальные – через 6', начиная от36^{o}6'в.д. Таким образом, территория Крымского полуострова была разделена градусной сеткой на 367 ячеек (условных квадратов) размером 10 х10 км и площадью 100 $км^{2}$каждая.В построенных картосхемах квадраты различаются по числу видов в них, чтопозволяет четко отобразить участки с максимальным сосредоточением видов в одной ячейке («hot-spots» биоразнообразия), которое для Крыма оказалось исключительно высоким. Так, максимальное число видов растений только одной категории редкости (II-сокращающиеся в численности) в одном квадрате составляет 19 видов, и этот показатель будет намного выше при добавлении видов остальных категорий редкости. Легенда к карте ботанического и зоологического разнообразия содержит четыре градации: 1-5 видов; 6-10 видов; 11-15 видов и более 15 видов в одном квадрате.

Оценочное картографирование для целей сохранения биоты и ландшафтов. Предварительные результаты по картографированию ботанического разнообразия Крыма, показали, что виды находящихся под угрозой исчезновения и сокращающихся в численности,распространены на всей территории Крымского полуострова, во всех физико-географических и ландшафтных районах(ими занято45% квадратов). Более ¾ выделенных квадратов содержат не более 5 видов. Очаги ботанического разнообразия (17-19 видов на квадрат) приурочены к южнобережномусубсрезиземноморью (массивам Карадага и Эчкидага, долинам рек Ворон и Шелен, фисташково-дубовым идубово-можжевеловым лесам) и к Крымским горам (лесам северного и южного макросклонов, горным лугам и степям яйл). Существенно меньшая доля«заполненных» квадратов и с меньшей насыщенностью охраняемыми видами наблюдается в Северо-Крымской низменной и Центрально-Крымской равнинной степях. В ходе работы планируется создатьподобные картосхемы по остальным категориям охраняемых растений, охраняемых животных и генерализированную карту по всем видам растений и животных, находящимися под охраной, и сопоставить их с ранее выполненными исследованиями по оценке биоразнообразия Крыма [6]. На основе анализа выполненных картографических моделей будут выявлены все ценные для сохранения биологическогоразнообразия ландшафты, обозначенытерритории с наивысшим приоритетом для охраны биоразнообразия на Крымском полуострове и проведена оценка эффективности существующей сети охраняемых территорийс указанием потенциально важных для охраны биоразнообразия экосистем и ландшафтов, не охваченных сетью действующих ООПТ.

Заключение. Пример использования метода квадратных сеток в региональном мониторинге и картографировании охраняемых видов сосудистых растений и позвоночных животныхв Республике Крым показывает возможности дальнейшего развития и расширения границ применения метода на региональном уровне исследований. Метод квадратных сеток позволяет дифференцировать изучаемую территорию по уровню и приоритетности охраны,

что поможет сохранить наиболее ценные природные ландшафты и объекты, заслуживающие включения в общеевропейскую экологическую сеть. Помимо оценки природоохранной ценности и биогеографической спецификирегиона, сеточное картографирование позволяет определять последовательность и эффективность охраны видов,экосистем и ландшафтов; управлять природоохранными мероприятиями, проводить долговременный мониторинг и контроль природоохранных мер. Получаемые с помощью сеточного картографирования результаты могут в дальнейшем служить основой создания природоохранной концепции региона с позиций сохранения биологического и ландшафтного разнообразия.

Литература

1. Бухар Я., Королева Е.Г. Картографирование для целей биоиндикации и охраны природы // Вестник МГУ. Сер. 5 География. 1994. № 6. С. 44–51.
2. Ена А.В. Эндемизм флоры Крыма в ландшафтном контексте // Черноморский ботанический журнал. 2008. Т. 4. № 2. С. 175–179.
3. Ена А.В. Природная флора Крымского полуострова: Монография. Симферополь: Н. Оріанда, 2012. 232 с.
4. Королева Е.Г. Региональный мониторинг и картографирование биологического разнообразия на основе ГИС-технологий // Геология, геоэкология и эволюционная география: Коллективная монография / НестеровЕ.М., СныткоА.И.СПб: РГГУ им. А.И.Герцена. 2014. Т.XIII.С. 70–74.
5. Неронов В.В., Королева Е.Г., Дикарева Т.В., Романов А.А., Галушин В.М., Мелихова Е.В.Оценка биоразнообразия для выявления природоохранной ценности территорий // Вестник МГУ. Серия 5 География. 2016. № 5. С. 33–38.
6. Перспективы создания единой природоохранной сети Крыма.Симферополь: Крымское учебно-пед. гос. издат-во, 2002. 192 с.
7. Серегин А.П.Флора Владимирской области: анализ данных сеточного картографирования. Москва: ТоварищественаучныхизданийКМК,2014. 441с.
8. Современные ландшафты Крыма и сопредельных акваторий: монография /. ПозаченюкЕ.А. Симферополь: Бизнес-Информ, 2009. 672 с.

Е.В. Кюль
ФГБНУ «Федеральный научный центр «Кабардино-Балкарский научный центр Российской академии наук», Центр географических исследований
Нальчик; Кабардино-Балкарская Республика. Росссия
elenakyul@ mail.ru.

ФОРМИРОВАНИЕ ЗОН ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ СИТУАЦИЙ ПРИ СХОДЕ КАТАСТРОФИЧЕСКИХ СЕЛЕЙ

E. W. Kyul
FSBSI «Federal scientific center «Kabardino- Balkar scientific centre of the Russian Academy of Sciences» Centre for geographical studies
Nalchik; Kabardino- Balkar Republic, Russia
elenakyul@ mail.ru.

THE FORMATION OF ZONES OF EXTRAORDINARY ECOLOGICAL SITUATIONS WITH THE GATHERING OF DESTRUCTIVE FLOODS

*In this paper the consequences of the descent of mudflows are shown on the example of the basin of the river Adylsu, the right tributary of the river Baksan (Kabardino-Balkar Republic). This river basin is chosen as an object of research because of its physical - geographic features. The presence of a series of moraine lakes (3) located in the upper reaches of the river leads here to the descent of powerful glacial mudflows at a frequency of once every 50 years. The latest break the ice jumpers on the bottom of the lake Bashkara occurred on the night of August 31 to September 1, 2017.The catastrophic mudflow passed along the Adylsu river and further along the Baksan river to the town of Tyrnyauz. At the same time, mudflow landscapes (the so called "mudflow valley" with "the mudflow shafts and hillocks" along the sides) were formed on the site of the primary along the entire valley of the river Adylsu (12 km). The basin of the Baksan river (the section between the mouth of the Adylsu river and the lake of Komsomolskoe above Tyrnyauz with a length of 20 km.) was changed less. In 4 places the river has eroded the federal highway A-158 63-93 km and 11 bridges have been demolished. As a result a new channel was formed and in order to return the river t*o its original channel, drilling and blasting operations were carried out.

Введение. Сход катастрофических селей часто связан с прорывами моренных озёр. Сели прорывного характера достаточно широко распространены на территории Кабардино- Балкарской Республики (КБР)[1-2].

Последний сель такого типа сошёл на территории республики в сентябре 2017 года в Эльбрусском районе по р. Адылсу, правому притоку р. Баксан.

Постановка задачи. Оценка последствий схода катастрофического селя проводилась по данным полевых обследований. Основной метод: ландшафтная фотоиндикация. Сравнивались участки до и после схода селя.

Результаты исследований. При сходе селя в ночь с 31 августа на 1 сентября 2017 образовалась т.н. зона чрезвычайной ситуации (ЗЧС), куда вошли :1) бассейн р Адылсу(без р. Шхельда) длиной 12 км. 2) бассейн р.Баксан (от устья р. Адылсу до о. Комсомольское, ущелье Аламат , длиной 20 км.(рис.1).

Рис. 1. Зона ЧС. Бассейн р. Адылсу с участком бассейна р. Баксан/

Рассмотрим участки наибольшей трансформации ландшафта . ***1.Бассейн р. Адылсу (без р.Шхельда) длиной 12 км***. *Участок 1.Система Башкаринских озёр(3).Селевой очаг. Высоты 2605 – 2475м.12 км. Субнивальная зона (рис.2-3).* Озеро Башкара (нижнее) образовалось в конце 30-х или в 40-х годах прошлого века на месте массива «мёртвого» льда, отделившегося от ледника Башкара. Озеро подпитывается как атмосферными осадками, так и подледным стоком с ледника. В конце 1980-х годов у нижнего края языка ледника Башкара при его отступании образовалась группа ранее не существовавших моренных озёр. Для обозначения их специалисты используют рабочие названия: «Лапа» (восточное) и «Мизинчик» (западное).На рисунке 3 красным отмечен уровень воды до прорыва ледяной перемычки. *Участок 3. От пограничного поста до* бивака Национального парка «Приэльбрусье» .7.8 – 7.5 км. Высоты 2300 -2200 м. Селевые массы в пойме реки образуют т.н. «селевую долину» (рис.4).Тропа и далее грунтовая дорога разрушены и перекрыты селевыми отложениями. *Участок 4.От* бивака Национального парка «Приэльбрусье» до «Поляны Кошей» и нового альплагеря «Джантуган». 7.5 – 7.0 км. Высоты 2200. Поляна Кошей полностью занесена селевыми массами (рис.6).

Рис.2.Участок.1.Озеро Башкара (нижнее) до прорыва.

Рис.3.Система Башкаринских озёр после прорыва.

Рис. 4.Участок 3. «Селевая долина» выше Поляны Кошей.

Рис. 5.Участок 4.Поляна Кошей до схода селя.

Частично разрушен альплагерь «Джантуган»: снесены ворота, дома, т.н. «бочки» разрушена площадка перед бассейном и дорога. Погиб охранник. Занесены нарзановые источники возле альплагеря (рис.6-8).

Рис. 6.Новый альплагерь «Джантуган» до схода селя.

Рис. 7.Участок альплагеря ,полностью разрушенный селем.

Рис. 8. Участок 4.Новый альплагерь «Джантуган»после схода селя. Красным выделены зона разрушения и новое(двойное) русло реки.

*Участок 5***.**От скалодрома до моста через р. Адылсу.6.3 –3.5 км. Высоты 2160-1900 м. Грунтовая дорога и пешеходная тропа в нижней части склона разрушены.Нарзанные источники возле старого альплагеря « Джантуган» занесены. *Участок 6.От моста на повороте к УМЦ «Эльбрус» до альплагеря «Шхельда».3.5 – 3.0 км.1900-1800 м.* Ниже развилки образован т. н. оползнево- селевой ландшафт (рис.9).

Рис. 9.Участок 6.Изменение русла реки ниже моста (развилка).

На правом и левому бортах из-за подрезки склона селем образованы оползневые массивы; с правой стороны селевые глыбовые отложения сформировали т. н. « селевой вал»; русло реки значительно (в 1.5 раза) расширено(оползень слева срезал участок автодороги). *Участок 7.От альплагеря «Шхельда»до альплагеря «Адылсу».3.0 –0.0 км.1800-1600 м.* Автодорога ниже альплагеря «Шхельда (рис.10).

Рис. 10.Участок 7.Расширение поймы реки ниже альплагеря «Шхельда».

Оползень по левому борту реки, образовавшийся в результате подрезки склона селем, разрушил участок автодороги длиной 50 м.

Бассейн р. Баксан. От п. Эльбрус до озера Комсомольское(ниже с. Верхний Баксан).Здесь в отличие от бассейна р. Адылсу трансформация ландшафтов селевой деятельностью не так значительна. Из- за подъёма уровня воды в р. Баксан был подтоплен п. Эльбрус, находящийся ниже устья р. Адылсу(рис.11).

Рис.11. П. Эльбрус (ниже устья р.Адылсу)во время схода селя

В районе п. Эльбрус разрушены линии электропередач, газопровод и очистительный коллектор .Между пп. Эльбрус и Нейтрино в 4-х местах разрушена федеральная автодорога А-158 Баксан- Азау с мостами за счёт расширения поймы реки при сходе селя (рис. 12).

Рис.12.Разрушенный участки автодороги А-158 выше п. Нейтрино.

По левому борту реки образовался оползневой массив за счёт подрезки склона селем. Серьёзно пострадал комплекс построек Нейтринной обсерватории.2 человека погибли.3 пострадали.

В районе с. Верхний Баксан ниже п. Нейтрино разрушения не такие значительные (рис.13).

Рис.13.Последствия селя 2017 г. С. Верхний Баксан.

Из-за схода селя снесены пешеходный и автомобильный мосты через р. Баксан (рис.14).

Рис.14. С. Верхний Баксан. Повреждение пешеходного моста.

В результате схода селя 2017 года в районе населённых пунктов Эльбрус и Верхний Баксан сформированы селевыми массами т.н. « селевые долины» Далее ниже по течению в районе о. Комсомольское (урочище Аламат) при выходе на расширенную часть поймы следы селя затухают.

Выводы. В результате схода катастрофического селя в 2017 году в долине р. Адылсу (12 км) и ниже устья по долине р. Баксан (20 км) была сформирована зона чрезвычайной экологической ситуации. Что касается географической составляющей, то был бразовался т.н. оползнево- селевой ландшафт.В руслах рр. Адылсу и Баксан сформированы такие селеевые формы рельефа, как « селевые доины, валы, бугры».По бортам рек образованы оползневые массивы.Сами русла рек в некоторых местах улублены и расширены.При этом в 7 местах изменён гидрографический рисунок(наблюдаются двойные румсла, спрямление русел и т.д.) .Что касается экологической составляющей, то в результате схода селя 5 посёлков и 27 турбаз оказались в зоне ЧС. Из-за размыва автодорог и разрушения мостов более 8 тысяч местных жителей и 500 туристов остались без света и отопления и были заблокированы в опасной зоне.3 человека погибли. Группировка МЧС(480 чел.) работала в зоне бедствия. Также были привлечены войска (сапёры). В течение недели совершено 75рейсов вертолёта, перевезено 50 тонн груза и

вывезено из опасной зоны более1200 человек. На устранение последствий схода селя из Федеральной Программы по ликвидации ЧС было выделено более 20 млн. рублей.

Благодарности. *Автор выражает благодарность Джаппуеву Д.Р., сотруднику Национального парка «Приэльбрусье» за помощь в проведении полевых обследований и предоставленные фотоматериалы.*

Литература

1. Кадастр селевой опасности Юга Европейской части России / Кондратьева Н.В., Аджиев А.Х., Беккиев М.Ю,Гедуева (Гяургиева) М.М. и др. М.: Издательство «Феория», 2015. 148 с
2. Кюль Е.В., Марченко П.Е., Джаппуев Д.Р.Анализ подверженности природно-техногенных горных геосистем опасным экзогенным процессам(на примере Кабардино-Балкарской Республики) // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2014. №3 (59). С. 46–52.

Д.Н. Лопатина
ФГБУН Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН
Иркутск, Россия
daryaneu@mail.ru

СОДЕРЖАНИЕ ОСНОВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ РАСТЕНИЙ В ПОЧВАХ БАССЕЙНА РЕКИ ОСА (ИРКУТСКАЯ ОБЛАСТЬ)

D.N. Lopatina
FSBIS V.B. Sochava Institute of geography of the Siberian Branch of the Russian Academy of Science
Irkutsk, Russia
daryaneu@mail.ru

THE MAINTENANCE OF BASIC ELEMENTS OF PLANT NUTRITION IN SOILS OF OSA RIVER BASIN (IRKUTSK REGION)

The real work is based on results of analyses of samples of the soils received during the field researches in the territory of Osa river basin in 2013-2017. One of indicators of agrogenic transformation of soils of farmlands – the maintenance of basic elements of food of plants is considered. The maps reflecting spatial distribution of maintenance of basic elements of plants nutrition in the explored territory are created. Generally in soils of Osa river basin is observed a lack of basic elements of plants nutrition. If the lack of plants nutrition elements of soils of arable grounds takes place, usually apply various nutritious fertilizers – nitrate, potash and phosphoric. Elements of nutrition are absorbed by plants, and further are taken out with a harvest. At small application of fertilizers or their absence there can be a lack of nutrients of the soil, and at excessive introduction – surplus, and under certain conditions there can be an accumulation of nitrate and ammonium nitrogen, phosphorus or potassium. Fertilizers can introduce with themselves to the soil not only nutritious elements – sometimes, for example, phosphoric fertilizers contain strontium or other heavy elements which in small quantities don't harm and are necessary for growth and functioning of plants, but at surplus the soil becomes toxic that interferes with the normal growth of cultures.

Основные элементы питания растений – аммонийный и нитратный азот, фосфор и калий – играют важную роль в жизни биосферы. Эти элементы необходимы для жизнедеятельности организмов, в частности, растений, нужны в определенных количествах для получения обильных урожаев. Однако, их избыток в почве, как и недостаток, ухудшают почвенное плодородие.

На территории бассейна реки Оса проведены полевые исследования, анализы лабораторными методами по общепринятым методикам [1, 3, 5, 6], изучены агрохимические показатели почв [4], сделаны выводы. Бассейн реки Оса характеризуется особыми условиями почвообразования – относительно остальной территории более мягким и теплым климатом, особенностями рельефа, геологического строения (преобладают карбонатные породы), степной и лесо-степной растительностью. Значительная часть исследуемого района занята черноземами и темно-гумусовыми почвами (в основном, их агрогенными аналогами).

В результате проведенных исследований выявлено, что, в основном, в почвах района исследования обнаружен недостаток фосфора (<100 мг/кг). В большинстве образцов содержание фосфора намного ниже нормы, «очень низкое» (рис. 1).

Однако, выявлены площадки, где содержание фосфора в почвах очень высокое и намного превышает установленную норму «высокое» (>600 мг/кг) [2]. Например, в верхних горизонтах почв образцов № 85 (AYca) вблизи п. Онгосор на террасе р. Оса и № 115 (AY) в долине р. Каха, вблизи п. Мольта. Оба профиля располагаются в понижениях (в условиях повышенного увлажнения). Вероятно, имел место смыв с почв, загрязненных фосфорными удобрениями, стекание поверхностных вод с более высоких поверхностей.

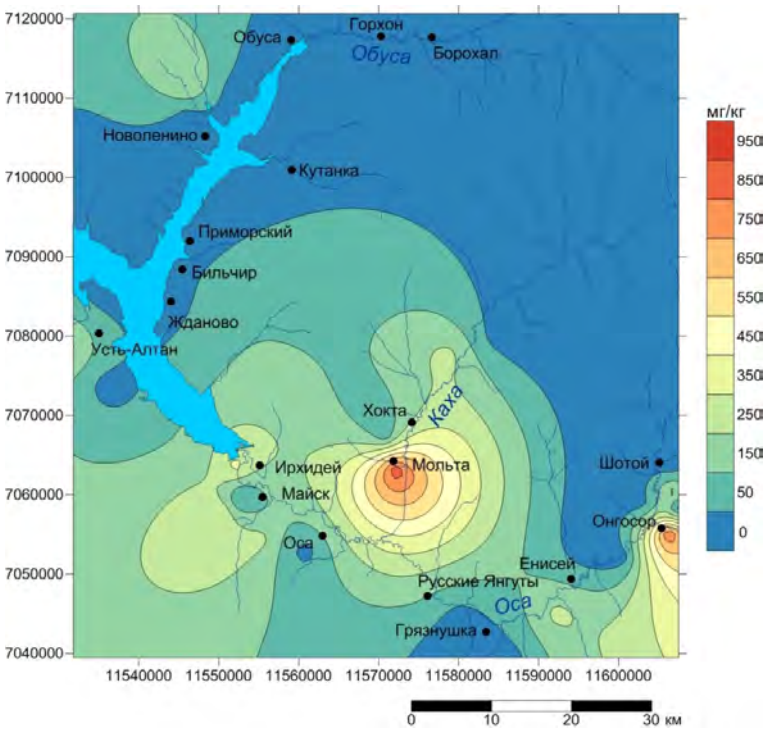


Рис. 1. Содержание фосфора в почвах бассейна реки Оса. Содержание: очень низкое – < 25 мг/кг, низкое – 26-50, среднее – 51-100, выше среднего – 101-150, высокое – 151-250, очень высокое - > 250 мг/кг [2]

Содержание нитратного азота во всех проанализированных образцах колеблется в пределах нормы [2]. Не обнаружено ни «очень низких» содержаний, ни «очень высоких» (рис. 2). Концентрация аммонийного азота в почвах исследуемой текрритории не превышает 8 мг/кг.

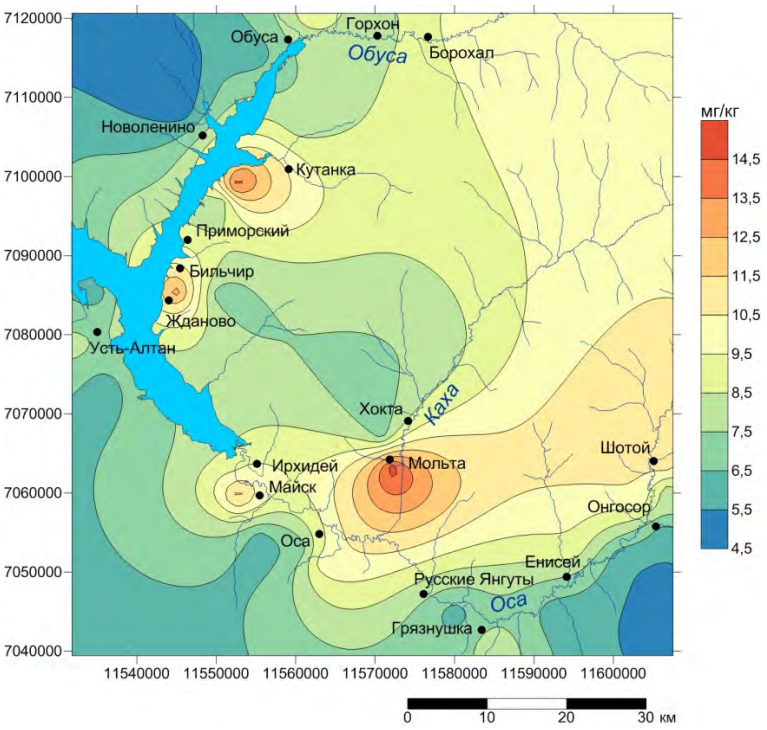


Рис. 2. Содержание нитратного азота в почвах бассейна реки Оса. Содержание: очень низкое - < 4 мг/кг, низкое – 4-8, среднее – 8-15, выше среднего – 15-20, высокое – 20-25, очень высокое - > 25 мг/кг [2].

В преобладающей части проанализированных образцов выявлены «очень низкие» содержания калия (<100 мг/кг) (рис. 3).

В некоторых отдельных пробах сельскохозяйственных угодий обнаружены высокие содержания калия (>600 мг/кг), в том числе значительное превышение градаций на площадке № 85, в которой обнаружены и высокие содержания фосфора.

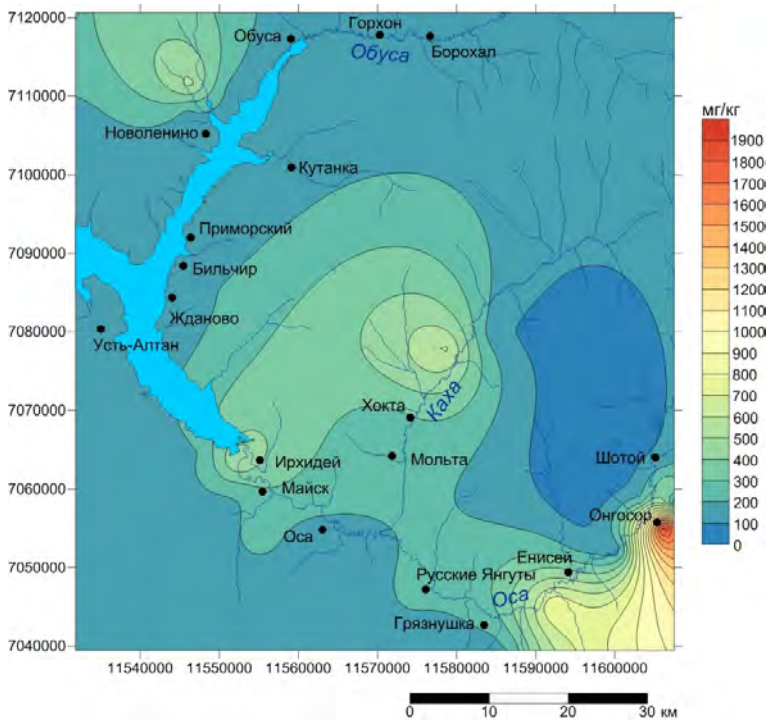


Рис. 3. Содержание калия в почвах бассейна реки Оса. Содержание: очень низкое - < 100 мг/кг, низкое – 101-200, среднее – 201-300, выше среднего – 301-400, высокое – 401-600, очень высокое - > 600 мг/кг [2].

Можно сделать вывод, что в преобладающей части исследованных образцов почв освоенной территории бассейна реки Оса наблюдается недостаток обменных форм фосфора и калия, а в некоторых образцах почв, на пониженных элементах рельефа выявлен переизбыток основных элементов минерального питания растений. В целом, земли бассейна реки Оса имеют хороший агрономический потенциал для будущего сельскохозяйственного использования, так как большая часть почв освоенной территории находится в залежном состоянии, где наблюдаются активные процессы восстановления физико-химических свойств почв. Однако на используемых землях с низким содержанием основных элементов питания растений нужно будет применять минеральные и органические удобрения.

Литература

1. Агрохимические методы исследования почв. М.: Наука, 1975. 656 с.
2. Агрохимическая характеристика почв сельскохозяйственных угодий и рекомендации по применению удобрений в МО «Усть-Алтан» Осинского района Иркутской области / Очерк Бутырин М.В. и др. Иркутск, ФГБУ «ЦАС» Иркутский, 2009. 27 с.
3. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. М.: Изд-во Московского ун-та, 1970. 487 с.
4. Минеев В.Г. Агрохимия. М: Изд-во МГУ, Изд-во «КолосС», 2004. 720 с.
5. Теория и практика химического анализа почв / Под ред. Л.А. Воробьева. М.: ГЕОС, 2006. 399 с.
6. Физико-химические методы анализа в агрохимии. М.: Агрохимиздат, 1990. 303 с.

О.П. Лукашова
ФГБОУ ВО «Курский государственный университет», Курск, Россия
olga_lukashova@mail.ru,

ДИНАМИКА ИЗМЕНЧИВОСТИ ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ТЕРРИТОРИИ КАК ФАКТОР УСТОЙЧИВОСТИ ЛАНДШАФТОВ ЛЕСОСТЕПИ (НА ПРИМЕРЕ КУРСКОЙ ОБЛАСТИ)

O.P. Lukashova
Of the "Kursk state University», Kursk, Russia
olga_lukashova@mail.ru,

THE VARIABILITY OF THE CLIMATIC CONDITIONS OF THE TERRITORY AS A FACTOR OF STABILITY OF LANDSCAPES OF FOREST-STEPPE ZONE (ON EXAMPLE OF KURSK REGION)

The natural resource potential of landscapes of the Central Russian upland largely determines the features of sustainable development of the Central black Earth regions of the Russian Federation. Landscapes, being an emergence product of a geographical cover, define features of functional use of the territory and its steady development in time. The factor of time, in conditions of intense household exposure, leads to more intensive processes of change, both natural and natural-anthropogenic landscapes.

Landscapes of Kursk region were exposed to active anthropogenic influence for a long time:

** active plowing of the territory,*

** drainage of wetlands and irrigation of arid areas,*

** open mining of iron ores,*

** increase in areas occupied by residential development, production facilities, transport infrastructure, etc.*

At the same time, a number of circumstances contributed to the preservation of natural landscapes (Central Chernozem biosphere reserve. Professor V. V. Alekhin).

As a result, today the region has a complex mosaic of landscape formations: landscapes not changed by man; landscapes poorly changed by man, preserving the ability to restore the original structure; landscapes irrevocably changed by man.

Among the factors that cause such changes, can be identified as factors of natural and anthropogenic Genesis. They act not in isolation, but in interconnection and systemically.

Consider the impact of changes in background climate indicators half-century period, the character of display of erosive processes.

The analysis of average annual indicators of air temperature on Kursk region revealed their excess over long-term indicators. The modern climatic dynamics is characterized by a number of essential features, first of all it concerns the steady growth of temperature, mainly due to the winter months, as well as the growth of moisture.

The beginning of the forties of the 20th century was characterized by a decrease in temperature in the winter months. In 50 years, and this is reflected in the summer seasons. Since the late 60s, the temperature began to increase and it continues to this day. In the summer of 2010, the highest temperature was recorded at the station Kursk-38.8 C.

Throughout the twentieth century also saw an increase in rainfall from 1947 to 1968, the amount of precipitation increased 22.7 mm/10 years. During 1969 – 2011 the tendency of precipitation change was also positive. Maximum precipitation for this period fell in 2001. and built 848мм, and the lowest in 1975 and made 420 mm.

Analysis of climate data over the past 50 years has made it possible to determine the dynamics of microclimate indicators, on which ultimately depends the state of the landscape and its resistance to anthropogenic influences. This: the ratio of abnormal heat, soil and atmospheric drought and heavy rainfall.

Природно-ресурсный потенциал ландшафтов Среднерусской возвышенности во многом определяет особенности устойчивого развития Центрально-Черноземных областей Российской Федерации. Именно ландшафты, являясь эмерджентным продуктом географической оболочки, дают человеку не только то или иное качество окружающей среды, но и определяют особенности функционального использования территории и ее устойчивого развития во времени. Последний фактор, фактор времени, в условиях интенсивного хозяйственного воздействия, приводит к более интенсивным процессам изменения как природных, так и природно-антропогенных ландшафтов.

Ключевым элементом, определяющим неизбежность изменения ландшафтных геосистем является то обстоятельство, что они длительное время подвергались активному антропогенному воздействию. Для Курской области, территория которой представляет типичные ландшафты лесостепи европейской части России, характерны такие масштабные воздействия, как:

- активная распашка территории (сельскохозяйственное производство, на базе плодородных черноземных почв и при оптимальных показателях активных температур и увлажнения, ведется на юго-западных склонах Среднерусской возвышенности более 200 лет; на сегодняшний день распахано более 80% всей территории области),
- осушение заболоченных территорий и орошение аридных территорий (охвачено 80 % территории),
- открытая добыча железных руд (карьер Михайловского месторождения занимает площадь –1 тыс. га, а территория отвалов добавляет к этому еще –5 тыс. га.,что составляет почти 6% от территории района),

- увеличение площадей, занятых селитебной застройкой, производственными мощностями, транспортной инфраструктурой и др. (города областного и районного подчинения, Курчатовская (Курская) АЭС, железнодорожные и автомобильные магистрали, в т.ч. федерального значения).

В тоже время, ряд обстоятельств способствовал сохранению в пределах региона естественных природных ландшафтов: лесных, лугово-степных, пойменных и болотных (создание на территории области Центрально-Черноземного биосферного заповедника им. проф. В.В.Алехина).

В результате сегодня мы имеем в регионе сложную мозаику ландшафтных образований: не измененные человеком ландшафты (заповедные территории); слабо измененные человеком ландшафты, сохраняющие способность к восстановлению исходной структуры; (лесные урочища естественного и антропогенного происхождения, залежи, степные пастбища, отвалы с вновь образованной экосистемой); необратимо измененные человеком ландшафты (карьерно-отвальные комплексы, сельскохозяйственные земли, земли с высокой степенью развития овражной эрозии, земли поселений и др.).

Однако, характер природопользования в регионе, дает основание утверждать, что вне зависимости от наличия или отсутствия антропогенной регуляции ландшафтов, все они испытывают прямые и косвенные воздействия, что приводит к их изменению, иногда носящих катастрофический характер, вплоть до деградации.

Вероятно, среди факторов, вызывающих подобные изменения, можно выделить как факторы природного, так и антропогенного генезиса. Действуют они не изолированно, а во взаимосвязи и системно, выступая поочередно причиной или следствием происходящих изменений. Рассмотрим процесс воздействия изменения фона климатических показателей полувекового периода на характер проявления эрозионных процессов.

Климат Курской области умеренно-континентальный. Солнечное продолжительное лето сменяется относительно холодной зимой с устойчивым снежным покровом. Средняя годовая температура воздуха на территории области изменяется от 4,6˚ на севере (Поныри) до 6,1˚ на юго-западе (Коренево). По количеству осадков территория области относится к зоне умеренного увлажнения (500-600 мм в северо-западной части и 400-500 мм в восточной и юго-восточной). [1]

Анализ среднегодовых показателей температуры воздуха по Курской области выявил их превышение над многолетними показателями. Современная климатическая динамика характеризуется рядом существенных особенностей, В первую очередь это касается устойчивого роста температуры, в основном за счет зимних месяцев, а также роста увлажненности [2].

Начало сороковых годов 20 столетия характеризовалось снижением температуры в зимние месяцы. В 50 – х годах это отразилось и на летних сезонах. С конца 60-х годов температура начала увеличиваться и это продолжается до сих пор. Летом 2010 года была зафиксирована самая высокая температура по станции Курск - 38,8˚С. По данным архива максимальная среднегодовая температура наблюдалась в 2000 году и составляла 12,1 ºС, минимальная была в 1969 году и составила 0,3ºС, средняя наблюдалась в 1989 году и составляла - 7,8ºС. [3].

Рис. 1. Количество дней с сильной жарой

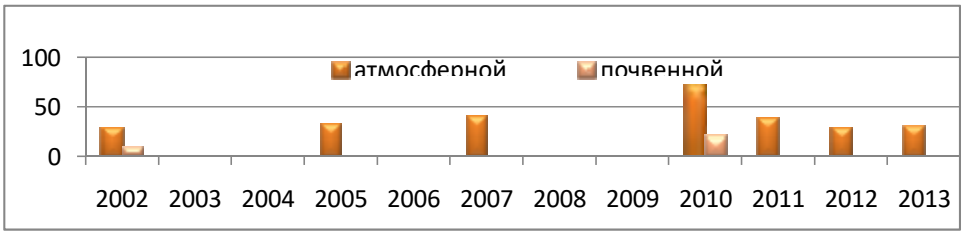


Рис. 2. Количество дней с засухой.

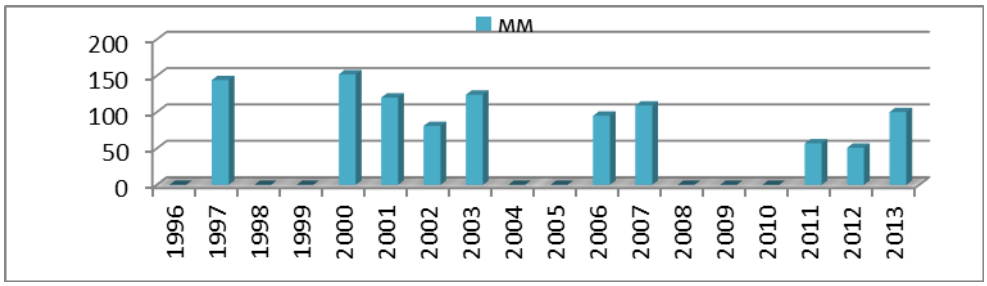


Рис. 3. Количество осадков (мм), выпавших в виде очень сильного дождя.

На протяжении XX века также наблюдался рост количества осадков с 1947 по 1968 гг. количество осадков увеличивалось на 22,7 мм/10 лет. В течение 1969 – 2011 гг. тенденция изменения осадков также была положительной [2].

Максимальное количество осадков за этот период выпало в 2001г. и составило 848мм, а минимальное - в 1975г и составило 420 мм. [3]. Территориально в пределах области наиболее увлажненным сохраняется запад и север области, а восток – менее увлажнен. В тоже время период 1986 – 2005гг был наиболее увлажненным для всей области.

Анализ климатических данных за последние 50 лет позволяет определить динамику микроклиматических показателей, от которых в конечном итоге зависит состояние ландшафта и его устойчивость к антропогенным воздействиям. Среди них соотношение аномальной жары, почвенной и атмосферной засухи и сильных ливневых осадков. Количество дней с аномальными погодными явлениями отражены на рисунках 1 – 3. [4]

Таким образом, усиление континентальности климата, рост временных промежутков с жарой и засухой в сочетании с ливневыми осадками способствует более интенсивной эрозионной деятельности в условиях овражно-балочного рельефа территории. Последняя способствует интенсификации процессов смыва почво-грунта. А, следовательно, процесс смыва в условиях увеличивающейся интенсивности осадков может привести к процессам перемещения не только почв по эрозионной сети, но и различных неблагоприятных веществ.

Литература

1. Природа Курской области. Курс лекций. Учебное пособие. Автор-составитель Г.В.Козлова. Курск. Издательство И.П. Бабкина Г.П., 2014. 226 с.
2. Чендев Ю.Г. Тренды развития ландшафтов и почв Центральной лесостепи во второй половине голоцена // Проблемы эволюции почв: Материалы IV Всероссийскойконф. Пущино: Изд-во ИФХиБПП РАН, 2003. С. 137–145.
3. ГИС портал Центр регистра и кадастра. Автоматезированная информационно-управляющая система «Водные ресурсы». [электронный ресурс].gis.waterinfo.ru Дата обращения - 19 февраля 2018г.
4. Богатырева М., Лукашова О.П. Изменение климатических условий лесостепных ландшафтов Курской области на рубеже XX—XXI вв. /Сб. ст. по материалам XIV междунар. науч.-практ. конф. «Естественные и математические науки в современном мире». 2014. № 1 (13). С. 108–114.

М. Ю. Опекунова, И. Н. Биличенко, В. А. Голубцов, С. А. Тухта
ФГУБН Институтгеографии им. В. Б. СочавыСО РАН (ИГ СОРАН)
Иркутск, Россия
opek@mail.ru

ДИНАМИКА ПОЙМЕННО–РУСЛОВЫХ КОМПЛЕКСОВ РЕК ВЕРХНЕГО ПРИАНГАРЬЯ

M. Yu. Opekunova, I. N. Bilichenko, V. A.Golubtsov, S. A. Tukhta
FSBI V. B. Sochava Institute of geography. SB RAS (IG SB RAS)
Irkutsk, Russia
opek@mail.ru

DYNAMICS OF FLOODPLAIN–CHANNEL COMPLEXES OF THE UPPER PRIANGARIE RIVERS

The purpose of the research is to identify the regularities in the manifestation of channel processes and the dynamic development of floodplain–channel complexes of a number of rivers in the Upper Priangaryeunder the influence of natural and anthropogenic factors in various geodynamic settings based on monitoring of erosion–accumulation processes in river valleys and dynamic constituent components of the landscape. As part of the initial phase, the main morphological and morphometric, landscape characteristics of the river valleys of the tributaries of the river are systematized. Morphological features of the floodplain-channel complexes of the Kitoy and Kudy rivers have been determined,morphodynamic channel

types have been identified. For the some key sectors of the Kitoy and Kuda River the main types of channel deformations have been determined by means of analysis topographic maps,interpreted satellite imageries. Quantitative data are obtained on the distribution of morphodynamic types of channels of the tributaries of the Angara-River. The most mobile sections of channels are identified using the geoinformation cartographic method: the main types of horizontal deformations of the channels: Data on the dynamics of floodplain massifs and channel deformations for individual sections of the rivers Kitoy and Kuda are given.

Верхнее Приангарье - территория долговременного освоения человеком. В современный период промышленного этапа развития территория испытывает повышенную техногенную нагрузку, возникает необходимость мониторинга функционирования естественных геосистем, (либо вновь созданных техногеосистем) для рационального использования ресурсов, а также с целью прогнозирования и предотвращения неблагоприятных последствий, связанных как с естественными проявлениями процессов, так и с теми, которые могут быть спровоцированы деятельностью человека.

В данной работе рассмотрены основные динамические показатели развития пойменно-русловых комплексов притоков р. Ангары – рек Китоя и Куды.

Теоретической и методической основой исследований стали разработки представителей отечественной школы географического русловедения[1–8].

Территория исследования лежит в пределах платформенной части верхнего течения р. Ангары, включая участки нижнего течения крупных левых притоков – Иркут, Китой, Белая, правых – Куда,Ушаковка (рис.1).

Согласно карте геоморфологического районирования [9] территория исследования почти полностью лежит в пределах юго–восточной области Среднесибирского плоскогорья, во внутренней подобласти хорошо развитых нетектонических структурв пределах Иркутско–Черемховской равнины Присаянского прогиба.

Большая часть территории (левобережье Ангары, а также бассейн р. Ушаковка) относится к району с оптимальным атмосферным увлажнением, умеренно суровой малоснежной зимой со средними температурами воздуха в январе (выше –30 С°), максимальной высотой снежного покрова менее 50 см. Согласно ландшафтной карте[10], геосистемы рассматриваемой территории принадлежат горнотаежномуюжносибирскому классу геомов, подгорному подтаежному сосновому геому, коренной группе фаций внутренних дельт болотных с кустарничково–осоково–моховым покровом в сочетании с осоковыми лугами и сосновыми лесами и мнимокоренной группе фаций. За более чем 100 лет с 1902 года по настоящее время антропогенное воздействие на компоненты ландшафтов речных долин в пределах исследуемой территории прошло через несколько этапов развития. От интенсивного освоения с начала XX века, через этап увеличения площади сельскохозяйственных земель и усиления животноводческой деятельности в 1920–1980–х годах, и до спада 1990–х годов производственной нагрузки на территорию и увеличения рекреационного и лесохозяйственных секторов экономики территории.

Рассмотрим динамику пойменно–руслового комплекса р. Китой на примере участка «Архиереевский».

Для участка р. Китой на основе сопоставления карты землеустройства 1902 года, топографической карты съемки 1941 года, современных космоснимков проведена оценка динамики русла р. Китой, выявлены основные типы деформаций. Всего на участке исследования выделено 13 излучин, большую часть из которых (36% от общей длины) занимают сегментные излучины (от сегментных пологих до сегментных прорванных). Протяженность других типов излучин составляет: П–образной – 15%, синусоидальной – 11%, петлеобразной излучины – 10%. Слабоизвилистое разветвленное русло занимает 21,5%, а прямолинейные отрезки русла – 6,5%.

Рассмотрим динамику пойменно–руслового комплекса р. Китой на примере участка «Архиереевский».

Для участка р. Китой на основе сопоставления карты землеустройства 1902 года, топографической карты съемки 1941 года, современных космоснимков проведена оценка динамики русла р. Китой, выявлены основные типы деформаций. Всего на участке исследования выделено 13 излучин, большую часть из которых (36% от общей длины) занимают сегментные излучины (от сегментных пологих до сегментных прорванных). Протяженность других типов излучин составляет: П–образной – 15%, синусоидальной – 11%, петлеобразной излучины – 10%. Слабоизвилистое разветвленное русло занимает 21,5%, а прямолинейные отрезки русла – 6,5%.

На большей части исследуемого отрезка реки за столетний период, типы излучин не изменились, за исключением участка впадения р. Халтеевский (рис. 2, участок 1) и расположенного ниже по течению участка п. Одинский – устье р. Оды). В пределах участка 1 произошло спрямление петлеобразной излучины, ниже по течению у п. Одинск также произошло спрямление петлеобразной излучины, в результате чего в настоящее время здесь развит участок слабоизвилистого русла. Также часто отмечается отмирание второстепенных излучин (рис. 2, участок 2). Основные деформации проходили в пойменных условиях, обуславливались естественным развитием излучин. Анализ представленного выше материала позволил систематизировать типы морфодинамического развития русла реки: В первом случае, морфодинамический тип излучины не меняется (стабильное положение) – такие неизмененные участки занимают 22 км. Во втором случае морфодинамический тип излучины меняется в соответствии со стадиями ее развития – излучина переходит на следующую стадию развития. Такой тип развития фиксируется на двух участках общей протяженностью 3 км. В третьем случае морфодинамический тип излучины сложной формы не изменяется, но форма упрощается или усложняется вследствие изменения элементов излучины (на нижних топологических уровнях). Протяженность участка с таким типом развития составляет 3 км.

Рис. 1. Территория исследования.

В целом, отмечаются горизонтальные русловые деформации следующих типов[2]: в пространстве – это формы проявления местного (переформирование излучин) и локального (изменения в пределах элементов излучин, увеличение площади островов, размыв и наращивание берегов) уровней.

Плановые русловые деформации при сопоставлении разновременных картографических источников и данных дистанционного зондирования достигают максимум 100 метров за период более 100 лет, на участках вогнутых берегов. Средняя скорость размыва берегов (смещения береговой бровки), таким образом, составляет менее 1 метра в год. Наибольшие изменения в конфигурации русла, произошедшие в результате развития излучин свободного типа, установлены для временного отрезка с середины прошлого по начало XXI века. Так на участке 1 (рис. 2), где отмечено наиболее активное переформирование русла, произошло его смещение в северо–западном направлении на 600 м более чем за 100 лет. Таким образом, можно охарактеризовать русло на исследуемом участке как относительно устойчивое.

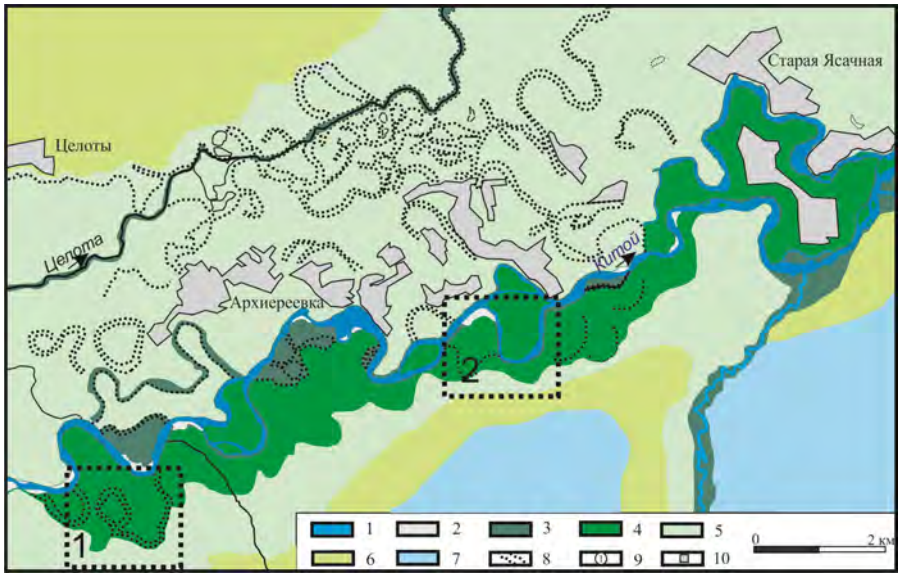


Рис. 2. Расположение точек комплексных описаний в пределах территория исследования. Условные обозначения: 1 – русло; 2 – прирусловые отмели; 3 – пойма; 4 – первая терраса; 5 – вторая и третья террасы; 6 –

четвертая терраса; 7 – юрские отложения; 8 – старичные понижения, староречья; 9 – застроенные территории. В квадратах – участки русловых деформаций (пояснения в тексте).

Другой объект наших исследований долина р. Куда (правый приток р. Ангары).В пределах северной части описываемой области (окрестности п. Усть–Ордынский) получили развитие излучины петлеобразного типа. При сопоставлении современных и ретрокарт (рис. 3) а также использовании космоснимков свободного доступа были выявлены локальные русловые деформации, выраженные в прорыве шеек меандр и появлений изгибов вновь образованных русел.

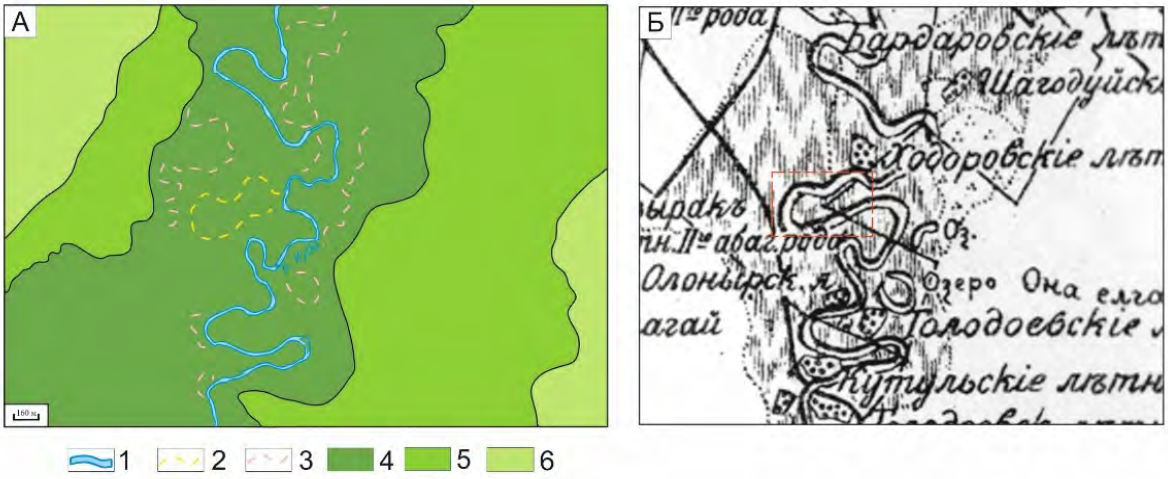


Рис. 3. Пойменно–террасовый комплекс р. Куды у п. Усть–Ордынский. А – геоморфологическая схема долины р. Куда (современное состояние), Б – фрагмент карты Иркутской губернии (Иркутский землеустроительный комитет, масштаб 1: 84000, 1908 г.). 1 – русло р. Куды, направление течения; 2 – отмершие участки русла, действующего в 1908 году; 3 – фрагменты староречья более ранней генерации; 4 – пойма высотой 1,5 м от уреза реки; 5 – первая терраса; 7 – вторая терраса.

Пойменно–русловые комплексы р. Куды в нижнем и среднем течении характеризуются значительным разнообразием, которое обусловлено положением бассейна в пределах нескольких морфоструктур и развитием широкого спектра экзогенных процессов.

Таким образом, пределах Иркутско–Черемховской равнины, для извилистых участков русел рек характерно развитие в основном излучин сегментного и петлеобразного типов. Основные типы русловых деформаций – это прорыв шеек меандров, смещение русла, вследствие естественного развития излучины, отмирание второстепенных проток. Помимо естественных деформаций русло и пойма реки подверглась прямому воздействию – разработка карьеров, прудов, водохранилищ, возведение дамб, спрямлению русла. Наиболее подвержены антропогенному прессингу приустьевые части всех притоков р. Ангары.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Правительства Иркутской области, проект №17-45-388070 р-а.

Литература

1 Маккавеев Н. И. Русло реки и эрозия в ее бассейне. М: Географический факультет МГУ, 2003 – 355 с.

2 Чалов Р. С. Общее и географическое русловедение. М: Изд–во МГУ, 1997. 112 с.

3 Чалов Р. С. Русловедение: теория, география, практика. Т. 1: Русловые процессы: факторы, механизмы, формы проявления и условия формирования речных русел. М.: Издательство ЛКИ, 2008. 608 с.

4 Чернов А. В. География и геоэкологическое состояние русел и пойм рек Северной Евразии. М: Изд–во ООО «Крона», 2009. 684 с.

5 Махинов А. В. Современное рельефообразование в условиях направленной аккумуляции. Владивосток: Дальнаука, 2006. 232 с.

6 Беркович, К. М., Злотина, Л. В., Рязанов, П. Н. Эволюционный ряд островных и прирусловых природных территориальных комплексов верхней Оби. // Вестн. Моск. ун–та. Сер. геогр. 1983. № 2. С. 82–86.

7 Назаров Н. Н., Фролова И. В., Черепанова Е. С. Антропогенные факторы и современное формирование пойменно–русловых комплексов Н. П. Назаров, И. В. Фролова, Е. С. Черепанова // Географический вестник. Физическая география и геоморфология. 2012. №1 (20). С. 31–41.

8 Хромых, О. В., Хромых, В. В. Ландшафтный анализ Нижнего Притомья на основе ГИС: естественная динамика долинных геосистем и их изменения в результате антропогенного воздействия. Томск: НТЛ, 2011. 160 с.

9 Атлас. Иркутская область: экологические условия развития / Ред. совет: В.В. Воробьев и др. ; Рос. акад. наук, Сиб. отд–ние, Ин–т географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, М–во транспорта РФ, Федеральное агентство геодезии и картографии. М. ; Иркутск, 2004. 90 с.

10 Ландшафты юга Восточной Сибири (карта масштаба 1:1500000). М.: ГУГК, 1977.

Пурэвхуу Энхманлай, Найдан Батсух
Монгольский Университет Науки и Технология,
Монголия, Улан-Батор
fenkhmanlai@yahoo.com, nbatskh@must.edu.mn

LANDSCAPE-ECOLOGIGAL CONDITION OF THE KHUNKHRUU RIVER BASIN

The key factor that affects landscape condition is closely related to human activities. Particularly inadequate exploitation of natural resources, overgrazing and unorganized agriculture and tourism. Therefore, there is a lack of research and assessment of environmental and landscape conditions. Particularly, geological exploration surveys have been conducted over the past 10 years, but there has been no significant environmental and landscape surveys.

The Khunkhruu River Basin is located in Tsagaan Uul soum, Khuvsgul province. The purpose of the study is to identify the landscape of the basin landscape-ecology, to identify the landscape of factors affecting the landscape, and to define the characteristics of the landscape.

To achieve the goal, a landscape leading factor is used, which is used to describe landscapes as a factor in representing basin landscapes.

The following results have been reached.

1. Defining the Landscape of the "Khunkhruu basin" landscape factors affecting its formation and its present state.

2. The main features of the landscape are distinguished and characterized

3. Draw the landscape of the Khunkhruu Basin 1: 100 000 scale

4. Evaluation of the effects of human impacts on the area

5. Environmental protection measures are divided into three main areas: rational use, restoration and protection. So we tried to make recommendations for proper protection and use.

Введение. Деградация окружающей среды в Монголии вызвана глобальным потеплением и эксплуатацией природных ресурсов, особенно слишком много добычи полезных ископаемых и плохого управления их менежмента.

Поэтому в течение последних 20 лет в Монголии было проведено комплексное географическое обследование почвенного покрова, поскольку были определены основные ландшафтные зоны, а соответствующий ландшафт зонирования основан на воздействии внешних факторов [4].

В настоящее время ученые и исследователи проводят исследования и анализ на региональном уровни на основе этих исследований.

Ранние исследование. В первые исследований в ландшафте проводил финский ученый И.Г.Гранэ 1906-1909 годах в горных районах Алтай и Хангай.

Следующее исследование было проведено российским ученым Б.Б.Полыновым в 1925-1926 гг. в центральной степные и пустынные районе Монгольской Народной Республики [1].

А.Д.Симуков посетил и изучая природные ландшафты, климат, реки, озера, растения и почву на участках Центральную Монголию с 1927 по 1935 год, и ландшафтные исследования начали последавательно в Монголию. [2]

Ч. Дувжир сделал географический обзор природного парка в горном районе Хувсгула.В результате дан специальные описания природного парка Хувсгула [5].

В 2004 году Институт Геоэкологии Монгольской Академии Наук дан работу «Физико-географический обзор Западного региона Хувсгула» [8].

Этот раз исследований не проводился в восточной части Хувсгула, расположенной в бассейне реки Хунхруу.

Речной бассейн реки Хунхруу расположен в крупнейшем в Монголии молибден-вольфрамовом рудник ООО «Монгол Ресурс». В 2011 году профессиональная команда провела экологические исследования на бассейне [6].

Эта статья написана по данным базового исследования окружающей среды месторождения в 2011 году и сопоставления с другими западными частями Хувсгула, и другим исследуемой источникам.

Метод. При проведении исследования по изучению экологического ландшафта в Хувсгул и Монголии, использовали методов анализа, сопоставления, количественного анализа в области ландшафтных исследований, а также использовол Google Earth изучение расстояния и картографирование, ландшафтные изображения создал с помощью программного обеспечения Mapinfo.

Результаты. Факторы и текущие условия, влияющие на формирование ландшафта рек Хунхруу Речной бассейн Хунхруу расположена в Увгуд баг, Цагаан-Уул сум, Хувсгул аймаке, в 980 км к северо-западу от Улан-Батора, в 168 км к западу от центра аймак Хувсгула и в 40 км к северу от центра Цагаан-Уульского сума [6].

Физико-географический регион включают район Хувсгул в западной части провинции Хувсгул. Бассейн реки Хунхруу расположен в конце горы Хордил Сарьдаг, а самая высокая точка - Цагаан-Уул (2440,6 м). Он расположен на высоте около 2000 метров над уровнем моря между Ухаагийн Хяр, Хойт хар шовх гор, Модот толгой. В основном известняки и на крутой узкий глубокий каньон разрезе. Доминирует тектоническая депрессия.

Климатическая зона характеризуется холодным, влажным климатическим районом. Крайние климатические условия такие же, как весеннее потепление, осенний период охлаждения, лето прохладное, зима холодная, а осень начинается рано и прохладно.

Гидрология входит в состав бассейна Северного Ледовитого океана. Он расположен у притоков реки Дэлгэр, реки Оглог и в бассейне реки Дунд Хунхэруу. Самая близкая река - Дэлгэр, и она течет в правую сторону более 10 км. Он составляет 445 км, а водосборная площадь - 26640 км2. Долгосрочный средний проход составляет 37 м3/сек. **Определения и особенности основных характеристик ландшафта.** По новой ландшафтно-географический классификаций Монголия, он относится к большей зоне Внутренно Байкальский Таежных гор. Эта территория охватывает 9,14 процента территории Монголии, что составляет 14 4469.4 км. Восточная под зона Хувсгул состоит из впадины озера Хувсгул, горного района Цагаан и впадина Эг-уур. Область исследования, бассейн реки Хунхруу, относится к горному хребту Цагаан уул. Это высота - более 2000 метров. Он сформирован из горных пород вулкана, находиться на северо-восточных скальных склонах озера Хувсгул. На восточных склонах долины преобладают низкие горы и между вдоль долины реки Эг и Уур. На основе полевых исследований, дистанционного зондирования и других материалов был создан ландшафт этого бассейна.

Структура бассейна связана с пространственной когерентностью его элементов. Естественная среда обитания зависит друг от друга, чтобы создать основную характеристику, область ее взаимодействие отличается от следующих особенностей:

Горный ландшафт в середине средних и ранних метаморфических пород, в которых преобладают процесс эрозии

Ландшафт лесная степь с травяно-степными лесами с горными и субтропическими скалами у склонов умеренных пород - Ландшафт среднего горного хребта включают реки Дэлгэр и притоки, горы и холмы Цагаан-Уул, Ухаа-хяр, Хойт хар шовх, Модот толгой.Участки покрыты хвойными лесами со склонов гор, верхний край леса достигает в среднем 2200 метров. В основном имеет лиственничный лес, но на вершине горы значительной степени смешивались с березовыми и кедровыми деревьями. В основном скалистый, почва скалистая. Площадь Ботуул-Элдэв травы является самой большой, а луга довольно малы. Главная особенность этого пейзажа, который включает в себя гору, высотный 1800-2500 метров. Поэтому на фоне лесов часто резко наклонены, скалистые и подвержены солнечному теплу.

Горный ландшафт в междепрессивной эрозии, главным образом тракторированной, преобладают четвертичные осадки, в которых преобладают процессы осаждения.

Ландшафт вдоль узкой долины ручья, проходящей через Тайгу, лиственничный травянистый луговой вечной мерзлотой - этот ландшафт зависит от пологового ландшафта между долинами, в основном преобладают четвертичные осадки, в которых преобладают процессы осаждения и эрозии.Травянистый ландшафт характеризуется близостью уровня грунтовых вод к относительно высоким осадкам. Высокополяная болотистая почва распространена по речным долинам Дэлгэр, её притоков и к горам в бассейне реки Дэлгэр. На 2-х сторонах реки Дэлгэр можно увидеть холмы с высотой 2-3 метра, они часто присутствует всюду. Нижняя часть долины небольшая и имеет немного неряшлив к реке, отчетливо видна терраса на реке, но не длинно.

Климат влажный и снег зимой, но он немного меньше, чем в лесу. Зимой сбор холодный воздух дно долины и падает температура. В Хувсгульском хребте настоящие луга распространяются по долине реки Дэлгэр.

Оценка текущего состояния ландшафта (окружающая среда)

Воздействие человека на окружающую среду и природу

Как упоминалось в бассейне, находиться крупный вольфрамомолибденовый месторождение и компании Монгол Ресурс с 2010 года проводится геологоразведка и это загрязняет на окружающую среду и изменяет экологической ландшафт в бассейне. Месторождение Мандал располагается на юго-западе от участка Хунхруу, занимая общую площадь 2360 га. В настоящее время выполнены работы картографии поиска, геофизические, геохимические отборы проб, рытье каналов и бурения. В общей сложности предварительно пробурены 165 скважин или 43201 т.м, для восстановления площади бурения отремонтирована 20-ти километровая дорога, проведена геофизическая магнитная разведка на площади 2000 га, построен поисковый кемп и одновременно 2 участка или общая лицензированная площадь полностью затронута деятельностью человека. [7].

Рациональное использование ландшафта бассейна Хунхруу, охрана

Так как на окружающую среду и ландшафты приходят больше воздействий от человеческой деятельности, необходимо провести подробные фундаментальные исследования и обратить значительное внимание на их охрану. Также, в связи с тем, что данный участок располагается в горных районах Хувсугульского аймака, основными направлениями мероприятий для реализации являются вопросы рационального использования ландшафтов, охрана лесов, охрана почв от эрозии, одновременное проведение экологической мониторинговой и реабилитационной деятельности за период эксплуатации. Кроме того, в рамках государственной политики в области охраны окружающей среды важно обеспечить баланс окружающей среды в отношении нормального состояния социального развития с точки зрения надлежащего использования природных ресурсов.

Обсуждение. Ключевой фактор, влияющий на состояние ландшафта (окружающая среда), неразрывно связан с деятельностью человека. Это, в основном, неадекватная добыча и эксплуатация природных ресурсов, перевыпас скота и неорганизованное развитие сельского хозяйства и туризма.

Плохое образование и недостаточное мышление людей в области надлежащего восстановления и рационального использования окружающей среды оказывает на нее значительное негативное влияние. Поэтому, недостаточны оценки экологических, ландшафтных состояний и исследования.

В частности, в этом районе в течение последних 10 лет были проведены геологические исследования, однако не проводились обширные экологические и ландшафтные исследования.

В отношении меня, исследователя, выбрана данная местность и поставлена большая задача проведения научно-исследовательской работы с целью определения геоэкологических условий. Одна из целей в рамках вышеупомянутой задачи является определение ландшафта исследуемого участка. Поэтому, основываясь на предыдущем докладе о состоянии окружающей среды, сделана попытка определения ландшафта бассейна реки Хунхруу, сравнивая с материалами исследования ландшафта, выполненных в западной части Хувсугульского аймака.

В будущем необходимо провести подробные экологические и ландшафтные обследования до начала эксплуатации месторождения.

Заключение. Выделены основные ландшафтные особенности в пределах данного региона, даны определения.

Создана карта ландшафта бассейна Хунхруу масштабом 1: 100000 с помощью программы Mapinfo.

Определен и оценен уровень воздействия человеческой деятельности на участке.

Меры по охране окружающей среды делятся на три основные части: рациональное использование, восстановление и охрана. Поэтому, сделана попытка предоставить руководство по надлежащей охране и использованию.

Литература

1. Полынов Б.Б. Географические работы. М., 1925, 281 с.
2. Симуков А.Д. Гобийнский пастбища (отчеты копирования). Архивы Института географии Научной академии. УБ., 1933, С. 110-118
3. Цэгмид Ш., О Ландшафтах Монголии. // Изв АН СССР, серия геогр. М., 1964, №2
4. Даш Д.Монгол орны ландшафт экологийн асуудлууд. 2015, Адмон принт ХХК, УБ, х.17-34
5. Дувжир Ч. Физико- географическая характеристика и ландшафты Хубсугульской горной области: Автореферат. Дис. Академия наук МИР., 1977, УБ, С. 26-29
6. Цагаан уул сумын мандал талбайд хийгдсэн байгаль орчны төлөв байдлын судалгаа УБ., 2011, х.10-78
7. Мандалын молибден, гянтболдын үндсэн ордыг ил аргаар ашиглах урьдчилсан техник эдийн засгийн үнэлгээ. УБ., 2014, х.21-35
8. Цэгмид Ш. Хөвсгөлийн баруун хэсгийн физик газарзүйн региональ судалгаа. УБ., 2004, х.219-223

А.С. Терентьев
Керченский филиал («ЮгНИРО») ФГБНУ «АзНИИРХ»
Керчь, Россия
iskander65@bk.ru

ВИДОВОЕ БОГАТСТВО ЗООБЕНТОСА ДЖАРЫЛГАЧСКОГО ЗАЛИВА ЧЕРНОГО МОРЯ

A.S. Terentev
The Kerch Branch ("YugNIRO") of the FSBSI "AzNIIRKH"
Kerch, Russia
iskander65@bk.ru

THE SPECIES RICHNESS OF THE ZOOBENTHOS IN DZHARYLHACH BAY OF THE BLACK SEA

Approximately 100 species of bottom animals were found in the area of Dzharylhach Bay. Crustaceans were predominant in biodiversity; they were represented by 30 species. Polychaetes took second place in terms of biodiversity: they were listed as having 20 species. Bivalves were almost on a par with them; they were represented by 18 species. There were recorded 13 species of gastropods, and 1 species of chitons. 8 species of sponges, 4 species of cnidaria, 3 species of ascidians were also found. Phoronids were represented by 1 species. Nemerteans and bryozoa were also present in the samples. The density of species distribution varied from 1 to 23 species per 0.025 m^2; its average for the bay was 10.1±0.7 species per 0.025 m^2. The highest species richness was recorded in the central and south-eastern part of the bay. The lowest species richness was at the Khorly Peninsula and south-westward from the Kalanchak Islands. Crustaceans, polychaetes and bivalve molluscs prevailed among the found species. They comprised approximately 60% of all zoobenthos species richness. The

share of density of species distribution was 31-35% for polychaetes, 27-32% for bivalve molluscs and 16-20% for crustaceans. For some areas of sea bottom, zoobenthos was presented only by these taxonomic groups.

Джарылгачский залив находится в северо-западной части Черного моря и отделен от Каркинитского залива одноименным островом Джарылгач. Его дно покрыто преимущественно песчаным грунтом. В залив не впадает ни одна река, что является его главной особенностью. В таких условиях сформировалась морская фауна с минимальной долей видов, живущих в опресненных районах. Такие могут встретиться только возле шлюзов на рисовых чеках. В настоящее время часть залива входит в созданный в 2009 г. Джарылгачский национальный природный парк [1].

Материал по зообентосу был собран в 1993 г на 70 станциях, при помощи дночерпателя Петерсена, площадью охвата 0,025 м^2. Списки видов уточнениями по номенклатурным изменениям [2, 3, 4].

Всего в заливе обнаружено около 100 видов животных. В видовом богатстве преобладали ракообразные, представленные 30 видами. Из усоногих был встречен *Amphibalanus improvisus*(Darwin, 1854). Из высших ракообразных наибольшим видовым богатством отличались амфиподы, среди которых обнаружены: *Amathillina cristata G.O.* Sars, 1894, *Ampelisca diadema* (Costa, 1853), *Ampithoe ramondi* Audouin, 1826, *Apherusa bispinosa* (Bate, 1857), *Chaetogammarus ischnus* (Stebbing, 1899), *Chaetogammarus placidus* (G.O. Sars, 1896), *Corophium volutator* (Pallas, 1766), *Dexamine spinosa* (Montagu, 1813), *Echinogammarus olivii* (MilneEdwards, 1830), *Ericthonius difformis* H. Milne Edwards, 1830, *Ericthonius rubricornis* (Stimpson, 1853), *Gammarus subtypicus* Stock, 1966, *Melita palmata* (Montagu, 1804), *Microdeutopus algicola* DellaValle, 1893, *Microdeutopus gryllotalpa* Costa, 1853, *Microdeutopus versiculatus* (Bate, 1856), *Microprotopus longimanus* Chevreux, 1887 и *Perioculodes longimanus* (Bate&Westwood, 1868). Из клешненосных осликов был отмечен – *Apseudopsis ostroumovi* Bacescu & Carausu, 1947. Кумовых представляли *Iphinoe tenella* Sars, 1878 и *Pseudocuma* (*Stenocuma*) *cercarioides* Sars, 1894. Равногногих: *Idotea balthica* (Pallas, 1772), *Sphaeroma serratum* (Fabricius, 1787) и *Stenosoma capito* (Rathke, 1837). Из десятиногих встречались: *Pilumnus hirtellus* (Linnaeus, 1761), *Pisidia longimana* (Risso, 1816), рак-крот – *Upogebia pusila* (Petagna, 1792), рак-отшельник – *Diogenes pugilator* (Roux, 1829). В пробах также попадались мизиды.

На втором месте по видовому богатству стояли полихеты, насчитывающие 20 видов. Бродячих полихет представляли: *Alitta succinea* (Leuckart, 1847), *Genetyllis tuberculata* (Bobretzky, 1868), *Glycera tridactyla* Schmarda, 1861, *Harmothoe imbricata* (Linnaeus, 1767), *Harmothoe reticulata* (Claparède, 1870), *Mysta picta* (Quatrefages, 1866), *Nephtys hombergii* Savigny in Lamarck, 1818, *Nereiphylla paretti* Blainville, 1828, *Nereis zonata* Malmgren, 1867, *Perinereis cultrifera* (Grube, 1840), *Platynereis dumerilii* (Audouin&MilneEdwards, 1834) и *Syllis gracilis* Grube, 1840. В подкласс Sedentaria входили: *Lagis koreni* Malmgren, 1866, *Leiochone leiopygos* (Grube, 1860), *Melinna palmata* Grube, 1870, *Microspio mecznikowianus* (Claparède, 1869), *Petaloproctus terricolus* Quatrefages, 1866, *Pileolaria militaris* Claparède, 1870, *Prionospio cirrifera* Wirén, 1883 и *Spio filicornis* (Müller, 1776).

Практически не уступали им по видовому богатству двустворчатые моллюски: *Abra alba* (W. Wood, 1802), *Abra nitida milachewichi* Nevesskaja, 1963, *Abra segmentum* (Récluz, 1843), *Cerastoderma glaucum* (Bruguière, 1789), *Chamelea gallina* (Linnaeus, 1758), *Gibbomodiola adriatica* (Lamarck, 1819), *Gouldia minima* (Montagu, 1803), *Irus irus* (Linnaeus, 1758), *Lentidium mediterraneum* (O. G. Costa, 1830), *Loripes orbiculatus* Poli, 1791, *Lucinella divaricata* (Linnaeus, 1758), *Macomangulus tenuis* (da Costa, 1778), *Mya arenaria* Linnaeus, 1758, *Mytilaster lineatus* (Gmelin, 1791), *Mytilus galloprovincialis* Lamarck, 1819, *Parvicardium exiguum* (Gmelin, 1791), *Parvicardium simile* (Milaschewitsch, 1909) и *Polititapes aureus* (Gmelin, 1791).

Брюхоногих моллюсков представляли: *Bela nebula* (Montagu, 1803), *Bittium reticulatum* (da Costa, 1778), *Calyptraea chinensis* (Linnaeus, 1758), *Gibbula albida* (Gmelin, 1791), *Hydrobia acuta* (Draparnaud, 1805), *Retusa truncatula* (Bruguière, 1792), *Rissoa parva* (da Costa, 1778), *Rissoa venusta* Philippi, 1844, *Tricolia pullus* (Linnaeus, 1758), *Tritia neritea* (Linnaeus, 1758), *Tritia pellucid* (Risso, 1826), *Tritia reticulata* (Linnaeus, 1758) и *Trophonopsis breviata* (Jeffreys, 1882). Панцирных моллюсков – *Lepidochitona cinerea* (Linnaeus, 1767).

Отмечено 8 видов кремнероговых губок: *Dysidea fragilis* (Montagu, 1814), *Halichondria* (*Halichondria*) *panicea* (Pallas, 1766), *Haliclona* (*Gellius*) *angulata* (Bowerbank, 1866), *Haliclona* (*Reniera*) *cinerea* (Grant, 1826), *Haliclona* (*Soestella*) *implexa* (Schmidt, 1868), *Haliclona gracilis* (Miklucho-Maclay, 1870), *Petrosia* (*Petrosia*) *ficiformis* (Poiret, 1789) и *Ulosa stuposa* (Esper, 1794).

Книдарий представляли гидрозои: *Laomedea exigua* M. Sars, 1857, *Obelia longissima* (Pallas, 1766), а также актинии: *Actinia equina* (Linnaeus, 1758) и *Sagartiogeton undatus* (Müller, 1778).

Асцидий представляли *Molgula appendiculata* Heller, 1877, *Molgula euprocta* (Drasche, 1884) и колониальные *Botryllus schlosseri* (Pallas, 1766). Колонии *B. schlosseri* довольно часто встречались на листьях морских трав.

Из форонид был обнаружен *Phoronis psammophila* Cori, 1889. Также в обрастаниях отмечались мшанки. Присутствовали немертины.

Наиболее низкое разнообразие наблюдалась в западной части залива, возле п-ова Хорлы, а также юго-западнее о. Каланчак. (рис. 1).

Высокая плотность видов наблюдалась в центральной и юго-восточной части залива. Плотность видов колебалась от 1 до 23 вид/0,025м^2, в среднем 10,1±0,7 вид/0,025м^2.

Наибольшее видовое богатство губок наблюдалась в центральной части залива (рис. 2).

Книдарии в основном встречались вдоль о. Джарылгач, южнее Каланчакских островов и возле полуострова Хорлы. Средняя их плотность была 0,06±0,03 вид/0,025м^2.

Немертины в основном встречались в центральной части залива. Их средняя видовая плотность – 0,014±0,007 вид/0,025м^2.

Видовая плотность полихет доходила до 8 вид/0,025м^2, а в среднем была – 3,1±0,2 вид/0,025м^2.

Средняя видовая плотность форонид была 0,014±0,007 вид/0,025м^2.

Видовая плотность ракообразных увеличивалась в восточном направлении. В средне она равнялась 2,1±0,2 вид/0,025м^2. Максимальная – 8 вид/0,025м^2.

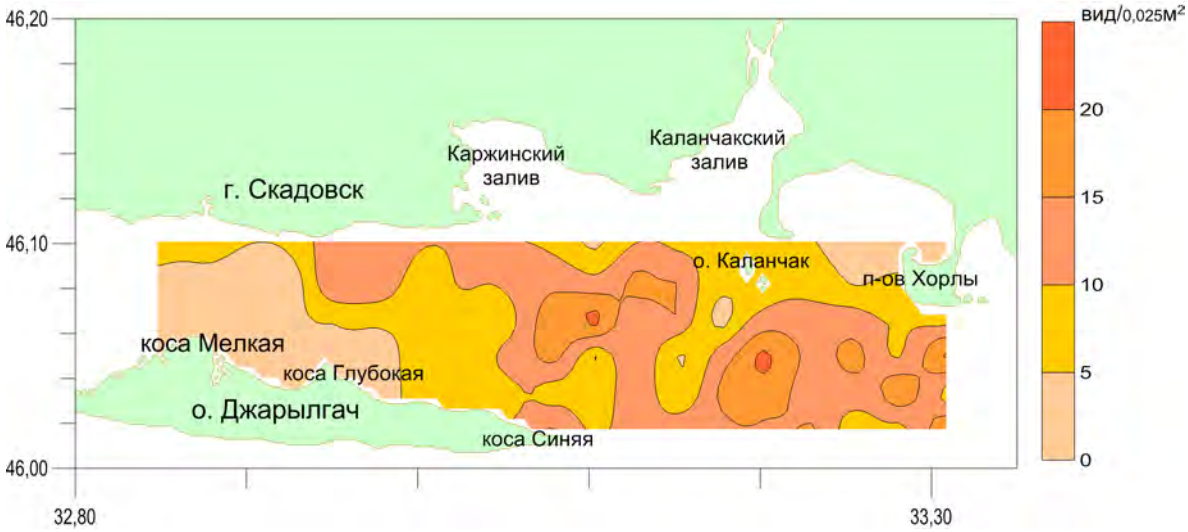
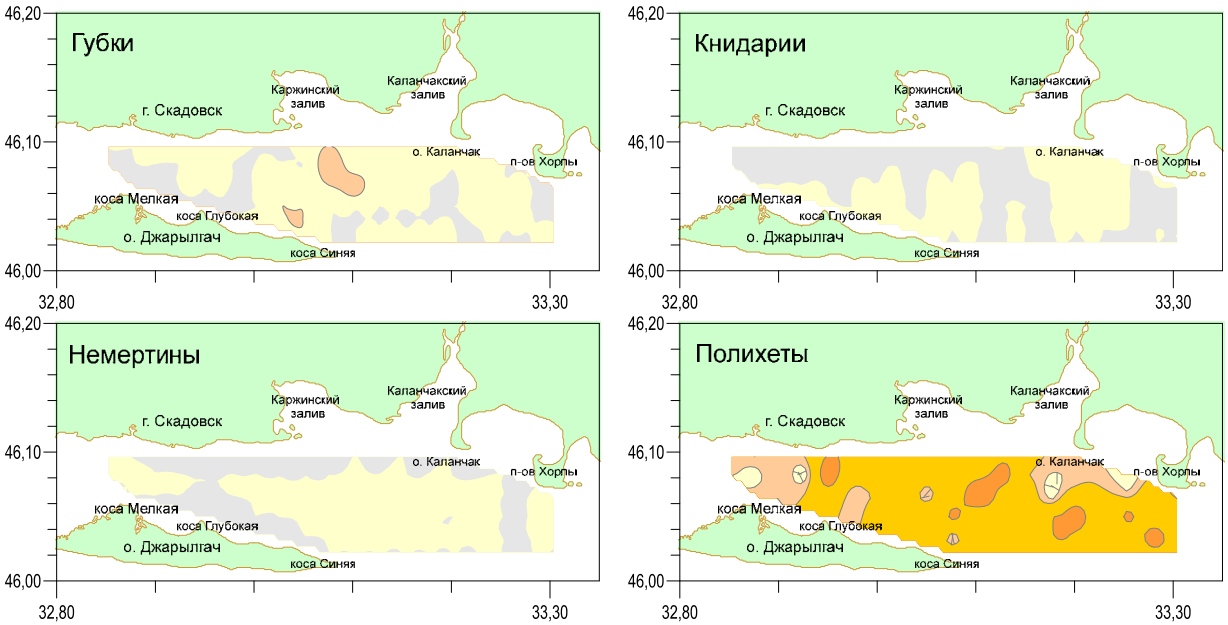


Рис. 1. Плотность видов зообентоса Джарылгачского залива.

Панцирные моллюски избегали северо-западную часть залива. В среднем их видовая плотность равнялась 0,20±0,05 вид/0,025м^2.

Средняя плотность видов брюхоногих моллюсков в заливе была 1,4±0,1 вид/0,025м^2. На отдельных участках дна она доходила до 4 вид/0,025м^2. Наиболее высокая их плотность наблюдалась в восточной части залива, а наиболее низкая – в западной и южнее Каланчакских островов.



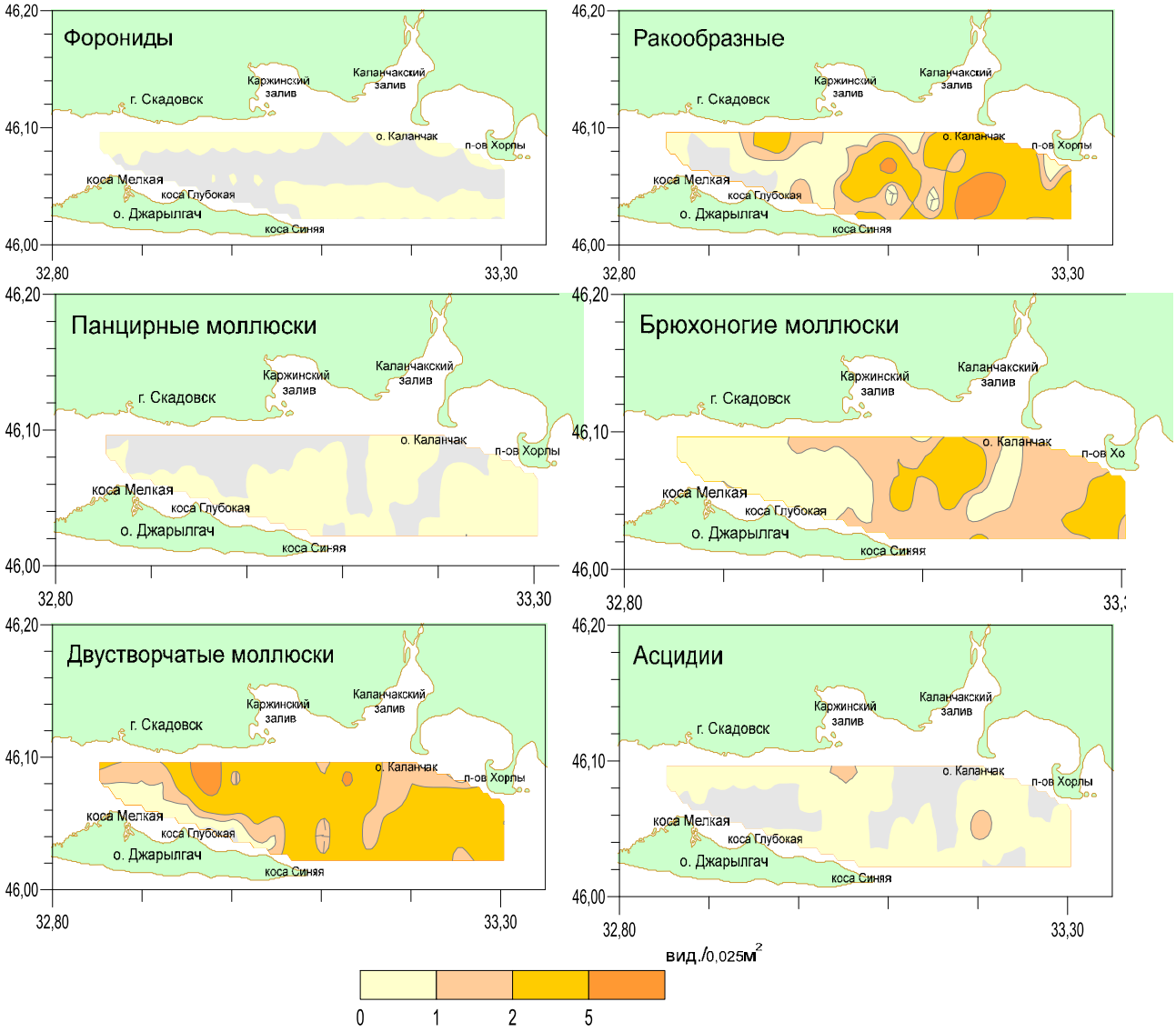


Рис. 2. Плотность видов различных таксономических групп зообентоса Джарылгачского залива.

Двустворчатые моллюски встречались практически по всей акватории залива. На отдельных участках их видовая плотность доходила до 8 вид/0,025м^2. В среднем по всему заливу она равнялась 2,8±0,2 вид/0,025м^2. Наиболее низкая их видовая плотность наблюдалась вдоль о. Джарылгач. Некоторое ее понижение также отмечалась к югу от Каланчакских островов. Наиболее высокая видовая плотность была к востоку от г. Скадовск.

Видовая плотность асцидий не превышала 2 вид/0,025м^2, а в среднем по заливу она была 0,17±0,05 вид/0,025м^2.

В целом наибольшая доля в видовом богатстве была у полихет и двустворчатых моллюсков. В среднем доля полихет равнялась 31-35%, а двустворчатых моллюсков – 27-32%. Большую роль в видовой плотности играли ракообразные, на долю которых в среднем приходилось 16-20%, а иногда 67% плотности видов. Средняя доля брюхоногих моллюсков была 13-15%, а максимальная 38% от общей плотности видов. На долю этих 4 таксономических групп приходилось 93-95% плотности видов. На отдельных участках дна зообентос был представлен только этими таксономическими группами. Доля остальных таксонов в видовом богатстве была небольшой, всего 5-7% от общей плотности видов. От 1,5-2,5% у губок до менее 1% у немертин и форонид.

Литература

1. Указ президента України про створення національного природного парку "Джарилгацький» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://zakon1.rada.gov.ua/laws/ show/1045/2009

2. Emig C.C. British and other Phoronids. Keys and notes for identification of the species. London: Acad. Press. 1979. v. 13. 57p.

3. Pitombo F. B. Phylogenetic analysis of the Balanidae (Cirripedia, Balanomorpha) // Zoologica Scripta. vol. 33. no 3. 2004. pp. 261–276.

4. World Register of Marine Species (WoRMS) [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.marinespecies.org/index.php

В.С. Хромых
Национальный исследовательский Томский государственный университет
Томск, Россия
valery_khromykh@mail.ru

ТИПОЛОГИЯ ПОЙМЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ МОГОЧИНСКОГО УЧАСТКА ПОЙМЫ Р. ОБИ И ПУТИ ИХ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

V. S. Khromykh
National research Tomsk state University
Tomsk, Russia
valery_khromykh@mail.ru

TYPOLOGY OF FLOODPLAIN LANDS OF MOGOCHIN AREA OF THE FLOODPLAIN OF THE OB RIVER AND WAYS OF THEIR RATIONAL USE

The specificity of the spatial organization of floodplain landscapes allowed to allocate on the floodplain of the Middle Ob six sites of the rank of natural areas. The boundaries between them coincide with the change in the hydrological regime of the Ob floodplain under the influence of large tributaries. Offers a description of Mogochin area of the floodplain of the Ob river, is situated between the mouths of the Chulym and Ket.

Below the confluence of the Chulym changed the hydrological regime of the floodplain, the climate becomes more severe, duration of flooding increases, the reduced area of these meadows, the smaller becomes waterlogged. The vegetation is dominated by meadows, Forests cover 11.6% of the floodplain (willows and poplars), Bogs slightly (7.6 %), dominated by willow-birch soddy sedge swamps. The main places in the area is the Central floodplain. Is dominated by medium ridges with foxtail and motley grass meadows on sod-gley soils. Economic development district minor. About fifty percent of the area is too humidified. The main meliorative Fund are marshy meadows of the Central floodplain.

Своеобразие условий формирования и развития, четко обособляющее пойму Оби от окружающих ее пространств, позволяет рассматривать ее как природную провинцию. Внутрипровинциальные различия связаны уже с изменением морфологической структуры поймы над влиянием гидрологического режима и климата. Специфика пространственной организации пойменных ландшафтов определяет и особенности их районирования и классификации. Это позволило выделить на пойме Средней Оби шесть участков ранга природных районов [2, 3]. Границы между ними совпадают с изменением гидрологического режима поймы Оби, а вместе с ним и остальных компонентов ландшафта под влиянием крупных притоков. В статье предлагается характеристика Могочинского участка поймы Оби, расположенного между устьями Чулыма и Кети.

Ниже впадения Чулыма изменяется гидрологический режим поймы, климат становится более суровым, поёмность увеличивается, уменьшаются площади настоящих лугов, меньшей становится заболоченность. Все это приводит к изменению морфологической структуры и формированию Могочинского природного района.

Русло Оби на этом отрезке поймы более спрямленное, коэффициент извилистости равен 1,4. Островов немного. Пойма двусторонняя; Обь лишь дважды приближается к коренным берегам - в районе пос. Могочин (т.н. Сарафановские горы) и у г. Колпашево. У северной границы района на пойму Оби выходит р. Чая; образуется совмещенная Обско-Чаинская пойма. Пойма изобилует протоками, речками, озерами. Их общая площадь (вместе с руслом Оби) составляет 18,2 % от общей площади района. Наиболее крупное озеро Тугуяк имеет длину 12 км при средней ширине 300 м. Максимальная ширина поймы 21 км (Обско-Чаинская пойма), минимальная - 13 км в районе пос. Могочин.

Климат Могочинского пойменного южно-таежного района более суровый, чем климат районов, расположенных южнее. Переход через 0° происходит 17 апреля, вегетационный период длится 145 - 150 дней. Лето продолжается около 110 дней. Заморозки прекращаются в третьей декаде мая и возобновляются в середине сентября. Продолжительность безморозного периода составляет 90-125 дней [1].

Вскрытие реки происходит в конце третьей декады апреля, пойма начинает затопляться с начала мая. Продолжительность половодья немногим более двух месяцев. Наибольшая высота слоя затопления составляет 9,1 м, наименьшая 1,1 м.

В растительном покрове доминируют луга (свыше 50 % всей поймы). В основном это лисохвостные и разнотравные луга средневысотных грив, а также канареечниковые, вейниковые и разнотравно-осоковые луга низких грив. Леса занимают 11,6 % поймы (ивняки и тополь ники), большие площади покрыты кустарниковыми зарослями из

ивы сибирской, черемухи, смородины, шиповника. Болот немного (7,6 %), преобладают березово-ивовые дернистоосоковые болота.

Основные площади в районе занимает центральная пойма. Здесь господствуют средневысотные гривы с лисохвостными и разнотравными лугами на дерново-глееватых почвах, а также низкие гривы с канареечниковыми, вейниковыми и разнотравно-осоковыми лугами на дерново-глеевых почвах. Около 12 % площади занимает наложенное притеррасье; урочища-доминанты – низины с кустарниками и сырыми осоковыми лугами на иловато-глеевых почвах. Прирусловая пойма развита слабо и представлена, в основном, ивовыми и тополёвыми кустарниковыми лесами на дерново-слоистых почвах. Наложенное прирусловье занимает 7,2 % площади поймы; преобладают низкие валы с кустарниковыми зарослями. Наконец, притеррасная пойма представлена низинами с березово-ивовыми дернистоосоковыми болотами на низинных торфяниках.

Хозяйственная освоенность района незначительна, выкашивается лишь пятая часть всех лугов поймы, еще тридцать процентов являются пастбищами. Распаханностъ очень низкая, в районе всего около 200 га пашни. Около пятидесяти процентов территории района избыточно увлажнено. Основным мелиоративным фондом являются болотистые луга центральной поймы и наложенного притеррасъя.

Литература

1. Справочник по климату СССР. Вып. 20. Ч. 2. Температура воздуха и почвы. Л.: Гидрометеоиздат. 1965. 332 с.
2. Хромых В.С. Структура и качественная оценка ландшафтов поймы Средней Оби (в границах Томской области) // Дисс….канд. геогр. наук. Новосибирск, 1975. 230 с.
3. Хромых В.С. Природное районирование поймы Средней Оби // Материалы Двадцать третьего пленарного межвузовского координационного совещания по проблеме эрозионных, русловых и устьевых процессов. Калуга, 2008. С. 205–207.

М.П. Церенова
ФГБОУ ВО "Российский государственный гидрометеорологический университет" в филиал в г. Туапсе Краснодарского края
г. Туапсе Россия
cerenova_marina@mail.ru

ЛАНДШАФТНЫЕ И КЛИМАТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ Г.ТУАПСЕ И ТУАПСИНСКОГО РАЙОНА

Marina Tserenova
FGBOU VO "Russian State Hydrometeorological University" to the branch in Tuapse, Krasnodar Territory
g. TuapseRussia
cerenova_marina@mail.ru

LANDSCAPE AND CLIMATIC FEATURES OF TUAPSE AND TUAPSIN DISTRICT

As a result of intensive development of economic activity, the coastal areas of Russia experience an increased anthropogenic load and, as a consequence, a breaking of the biological and landscape condition.

For the purpose of detailed analysis of the current situation and finding ways to solve the problem of ensuring an acceptable level of ecological safety of the urbanized coastal zone, it is necessary to carry out a comprehensive geoecological assessment (KGEO).

For that to carry out an objective KGEO it is required to involve all available evidences ensuring the necessary computeness and reliability of the description of the research object and to take into account various indicators, including landscape and climatic features of the study area.

The urbanized territory of the coastal zone fits to the Tuapse region, which is one of the economically promising coastal area of the Krasnodar territory. The Black sea coast of the region is characterized by a variety of ecological potential landscapes, the economic importance of industries and a significant population density.

In this work, the climatic conditions of the coastal area of the Tuapse region are analyzed, and the features of natural landscapes and some hydrographic features of the territory are described. The landscape and climatic conditions of the Tuapse region are considered with taking into account vertical zonality.

The structure of economic complex of the region has been studied and four zones have been identified with taking into account the anthropogenic load on the landscape systems; there are the mountain landscape zone where the forest industry is concentrated, the zone of river valleys characterised by agricultural activity, the coastal zone, which has developed the recreational potential and the industrial zone, concentrated mainly in the city of Tuapse. It is revealed that in most cases the main anthropogenic load is experienced by landscapes of two zones industrial and coastal.

Экономико - географическое положение района. Туапсинский район располагается на юго-западе Краснодарского края, между курортами Геленджик и Большой Сочи, имеет статус курортного района краевого значения. В состав Туапсинской приморско-курортной зоны входят пять курортов: гп. Джубга, гп. Новомихайловский, п. Небуг, п. Гизель-Дере, с. Шепси. Населённые пункты, располагающиеся вдали от прибрежной полосы имеют преимущественно сельскохозяйственную специализацию, некоторые из их числа связаны с обслуживанием лесного хозяйства (с.Шаумян, с.Гойтх, с. Георгиевское, с.Пшиш).

Город Туапсе, являющийся административным центром района, относится к промышленно-транспортной зоне, в пределах которого сосредоточен крупный промышленный потенциал - функционируют портовый и нефтеперерабатывающий комплекс, терминал по перевалке химических удобрений, что создает повышенную нагрузку на ландшафт.

Особенности рельефа. Территория Туапсинского района занимает юго-западную и центральную части Кавказских гор, включает в себя северо-западный и Южный склон Главного Кавказского хребта, с юго-запада и юго-востока ограничена Черноморским побережьем. Южные склоны Главного Кавказского хребта круто спускаются прямо к берегу Черного моря, северные отроги полого уходят в сторону Кубанской равнины, с запада на восток горы постепенно повышаются.[2]

Район имеет уникальный рельеф, благоприятный климат и богатую растительность. Средневысотные складчатые горы, сильно изрезанные большим количеством поперечных щелей и балок, крутые склоны, занятые густым лесом, мелкие ручьи и речки - основа геоморфологии Туапсинского района. Район характеризуется высокой густотой речной сети, речные долины узкие и окаймляются крутыми склонами. [2]

Горные породы Туапсинского района относятся к меловому юрскому и триасовому периоду, в долинах рек преобладают отложения четвертичного периода, а в северо-восточной части Туапсинской района преобладают интрузивные (изверженные) горные породы, т.к., все вершины Кавказского хребта в пределах Туапсинского района в прошлом были вулканами. [3]

Западная часть района более равнина, здесь не такие высокие горы, широкие речные долины с обширными террасами. Горные породы осадочного типа, мягкие, поэтому часты оползни. В долинах рек много садов, овощные плантации. [3]

Особенности береговой полосы. В пределах района берег моря высокий, обрывистый, сложенный флишами. В результате альпийской горной складчастости флиши на побережье залегают под разными углами, а иногда становятся вертикальными, как например известная скала Киселева. Дно моря у берега и пляж каменистый и гравийно-галечный, прибрежье глубоководное. Преобладает юго-западное волнение.

В результате волнового воздействия берег Туапсинского района относится к выравненным – выдающиеся мысы разрушаются под действием волнения, продукты разрушения откладываются в бухтах, и как следствие на побережье нет бухт пригодных для судоходства. [3]

К особенности Туапсинского взморья относят зарождение потока наносов, перемещающего большое количество пляжных материалов в сторону Абхазии.

Горный характер Туапсинского района определяет собой климат, гидрографию и растительность.

Гидрографические особенности. Гидрографическая сеть Туапсинского района относится к бассейну Черного моря и характеризуется большим количеством небольших порожистых рек преимущественно горного типа. [2]

К сравнительно крупным рекам района относят реки – Джубга, Шапсухо, Нечепсухо, Агой, берущие начало на южном склоне Главного Кавказского хребта и впадающие в Черное море. Реки Псекупс и Пшиш берут начало на северном склоне Главного Кавказского хребта, они принадлежат бассейну р.Кубань. Русла рек порожистые, на отдельных участках загромождены обломками камней и деревьями. Дно каменистое, в нижнем течении – песчано-галечниковое. Берега обрывистые, высотой от 2 до 7 м. Поймы обычно узкие, прерывистые, лишь в низовьях рек местами достигают ширины 200 – 300 м.

Наиболее значимой рекой района является р.Туапсе, имеющая водохозяйственное значение для города.Длина реки 35 км, площадь водосбора 352 км^2. Основные источники – дождевые и подземные воды. Река Туапсе относится к причерноморскому типу рек с паводками в любое время года. Основная масса стока (60%) проходит зимой и ранней весной, когда выпадает наибольшее количество атмосферных осадков. [1]

По ландшафтно - климатическим условиям Туапсинский район делится на несколько вертикальных зон (рисунок 1):

1. Прибрежная зона (от 0 до 200м над уровнем моря), характеризуется мягкой и теплой зимой, непродолжительным летне-осенним засушливым периодом. В долинах рек, впадающих в море, преобладают вторичные леса – ольха, тополь, ивы, а на береговых обрывах растет сосна Станкевича, сосна Крымская, можевельники, держидерево. В юго-восточной части района в лесах встречаются представители Колхидской провинции – два вида иглиц, самшит, тис ягодный, в районе с.Шепси растет акация серебристая.

2. Низкогорная зона (от 200 до 600м над уровнем моря) имеет более низкую температуру января и более прохладное лето. Основные лесообразующие породы относятся к широколиственным – дуб, бук, каштан, граб.

3. Среднегорная зона (от 600 до 1000м над уровнем моря) характеризуется умеренно холодной зимой, и не жарким летом. Преобладает смешанная растительность – пихта кавказская, ель и мелколиственные деревья.

4. Высокогорная зона (выше 1000м над уровнем моря) имеет продолжительную зиму с устойчивым снежным покровом и короткий летний период. Занимает незначительную территорию и не является преобладающей для

ландшафтов Туапсинского района. К высокогорной зоне относятся следующие горные вершины – г.Шесси, г.Семиглавая, г.Семашхо, г.Большое Псеушхо. Нивальные формы рельефа на горах Туапсинского района отсутствуют, растительность на данных вершинах представлена субальпийскими лугами.Переход от леса к субальпийским лугам проходит через 15-20 метровую полосу буково-рябинового криволесья, с участками густых зарослей жимолости, черники кавказской, березы Литвинова. Субальпийские луга представлены такими видами как, колокольчик широколистный, горец, ветреница пучковатая и др.

Климатические особенности. Уникальность климата Туапсинского района заключается в присутствии элементов средиземноморского климата – переходного от влажного субтропического к сухому субтропическому, благодаря этому влажность воздуха в районе Туапсе ниже, чем в Сочи, следовательно и климатические рекреационные условия в Туапсинском районе более благоприятные. По климатическим условиям территория района делится на две части: горную и приморскую.

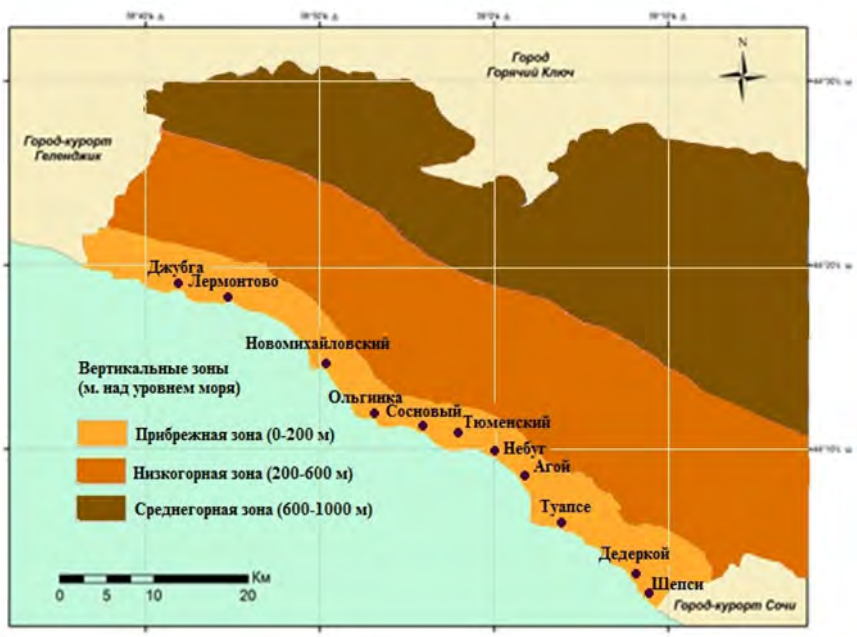


Рис. 1. Ландшафтно-климатические зоны Туапсинского района.

Климат первой – типично горный, с вертикальной поясностью. Характеризуется теплым летом, среднесуточная температура колеблется в пределах от 16 до 20°С выше нуля, мягкой зимой с неустойчивым и маломощным снежным покровом – до 70см. Исключением является юго-восточный район в зоне г.Семиглавой, где снежный покров более устойчив и может сохраняться до конца мая.

Большое влияние на климат оказывает море. Летом море медленно нагревается и снижает температуру воздуха до комфортных значений, зимой постепенно охлаждается, отдавая тепло прибрежным районам. Температура воды в море зимой не опускается ниже +7ºС, летом прогревается до 25 – 26ºС. Благодаря влиянию моря, климат приморской части района является переходным от средиземноморского к влажному морскому. Характеризуется жарким, относительно сухим летом со среднемноголетней температурой 21,0°Свыше нуля и обилием солнечных дней (70 – 80%). В год в Туапсе наблюдается 2342 часа солнечного сияния, что больше, чем в Сочи (2150 часов).

Термический режим территории носит выраженный субтропический характер и имеет сглаженную годовую амплитуду температуры. Среднегодовая температура воздуха в Туапсе составляет 13ºС выше нуля.

Летом, в послеполуденные часы, воздух прогревается до 27 – 29°С, в отдельные, наиболее жаркие дни - до 32 – 34°С. Зимой в течение суток, температура изменяется от 0 до 8°С, однако в отдельные дни температура воздуха может достигать 15°С тепла или опускаться до - 7°С мороза. Продолжительность безморозного периода составляет 254 суток, в районе Джубга-Бжид часты гололедные явления.

Годовое количество осадков превышает 1200 мм, а в районе г. Туапсе достигает 1424 мм. Большая часть из них выпадает в холодный период. Летние осадки носят характер кратковременных ливней, которые нередко сопровождаются грозами. Зимние осадки отличаются обложным и затяжным характером. Наиболее интенсивные осадки приходятся на середину лета. В западном направлении количество осадков уменьшается.

Ветры в регионе дуют постоянно.Самая высокая повторяемость – более 40% - у северо-восточного ветра, который имеет местное название «бора». Зимой этот ветер может достигать штормовой силы.Летом в береговой зоне спасительным для туристов и местных жителей является слабый ветер – бриз, дующий днем с моря, ночью с суши. Повторяемость других ветров в Туапсе ниже – юго-восточный – 20%, юго-западный – 12%. Юго-восточный ветер обычно является предвестником холодного фронта, приносит штормы и интенсивные осадки. Юго-западный

приносит из северо-западной части Черного моря крупную зыбь. Тогда огромные волны перекатываются через мол, а взбросы воды достигают 50 метров в высоту.[3]

Антропогенное воздействие на состояние ландшафтной системы Туапсинского района. С учетом антропогенной нагрузки на ландшафтные системыТуапсинский район условно можно разделить на четыре зоны, различных по своему функционалу – зону горного ландшафта, где сосредоточена лесная промышленность, зона речных долин, характеризующаяся сельскохозяйственной деятельностью, приморская зона, обладающая развитым курортно-рекреационным потенциалом и промышленная зона, сконцентрированная преимущественно в городе Туапсе.

Хозяйственному развитию района способствует благоприятное экономико-географическое положение - выход к морю, расположение в зоне влияния крупных транспортных узлов общенационального значения.

Основную нагрузку испытывают ландшафты промышленной и приморской зоны. На территории г.Туапсе наблюдается высокая степень загрязнения окружающей среды, что связано с активной деятельностью портового и нефтеперерабатывающего комплекса.[4]

Основной вид использования ландшафтов приморской зоны - это рекреация: имеется множество курортных комплексов, санаториев, домов отдыха, грязелечебниц и т.д. Ладшафты речных долин используют под выращивание сельхозкультур. Крутизна склонов и их расчлененность ограничивают сельскохозяйственное производство, и оно базируется в основном на разведении садов. В горной зоне сосредоточен лесопромышленный комплекс района, представленный лесхозами и лесоперерабатывающими предприятиями.

Литература

1. Аракелов М.С. Геоэкологическое районирование приморских территорий Туапсинского района на основе индикаторного подхода // Ученые записки № 18. Научно-теоретический журнал. СПб.: Изд-во РГГМУ, 2011. С. 77–82.
2. Белюченко И.С.Экологические проблемы Кубани //Туапсинский район. Краснодар: Изд-во КГАУ, 2002. 342 с.
3. Пихун А.Б. Туапсинский регион // Популярный историко-географический очерк. Туапсе: Изд.Туапсе, 2007. 102 с.
4. Церенова М.П. Оценка качества состояния атмосферного воздуха в г. Туапсе и Туапсинском районе // Проблемы социально-экономической географии и природопользования : сборник трудов Всероссийской научной конференции. Ростов-на-Дону; Таганрог: Изд. ЮФУ, 2017. С. 294–299.

Н.А. Черных, Ю.И. Баева
ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов»
Москва, Россия
chernykh_na@rudn.university; baeva_yui@rudn.university

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ МИКРОБНЫХ СООБЩЕСТВ В НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЧВАХ

N.A. Chernykh, Yu.I. Baeva
Peoples Friendship University of Russia (RUDN University)
Moscow, Russia
chernykh_na@rudn.university; baeva_yui@rudn.university

ASSESSMENT OF MICROBIAL COMMUNITIES IN OIL-POLLUTED SOILS

In the present work, an assessment of soil microbiocenoses at different levels of oil pollution has been carried out. Under the conditions of the model experiment, data were obtained on the change in the number of microorganisms (fungi, non-spore-bearing bacteria, bacilli and actinomycetes) in sod-podzolic soil and typical chernozem, depending on the concentration of oil. At the same time, the dynamics of the change in microbiocenosis after a one-time oil contamination in time has been studied - for 8 weeks. It is established that in the conditions of oil pollution of soils, profound changes occur in the structure and functions of a complex of soil microorganisms. The tendency of a significant increase in the total number of fungi as the oil dose increases: in sod-podzolic soils, the maximum increase in their numbers was noted 4 weeks after contamination, 4.5 times at a 5 l/m^2 oil dose, 4.8 times in chernozem with an oil dose of 10 liters / m^2. Soil contamination with oil contributes to the inhibition of more sensitive species - actinomycetes and bacteria. Thus, in sod-podzolic soils, the number of actinomycetes and bacteria increases to a level of pollution of 5 liters / m^2, and then sharply decreases (the number of actinomycetes is 3 times, non-spore-forming bacteria 1.8 times, bacillus 2.3 times). In typical chernozem, the number of actinomycetes and bacteria is also decreasing, but not as sharp as in sod podzolic soil (actinomycetes - 1.2 times, non-spore-forming bacteria - 1.3 times, bacillus - 1.8 times). At the maximum oil dose (10 l/m^2) over the course of time, the growth of the number of all groups of microorganisms is observed in both types of soil studied.

Одной из серьезных экологических проблем, требующих глубокого изучения и комплексного решения, является загрязнение почвенного покрова нефтью и нефтепродуктами [5,7,8,14]. Под влиянием углеводородов нефти происходит нарушение экологических функций и экосистемных сервисов почвы: наблюдаются глубокие, а иногда и необратимые изменения морфологических и физико-химических свойств, нарушаются тепло- и газообмен,

отмечается торможение интенсивности микробиологических процессов, снижение растворимости большинства микроэлементов, резкое увеличение соотношения между углеродом и азотом [11,13].

Загрязнение почв нефтью и продуктами ее переработки также приводит к заметному сдвигу в составе почвенной биоты, что является основой для диагностики степени загрязнения, а также для разработки методов реабилитации загрязненных почв [3,12]. При высоких уровнях загрязнения происходят качественные изменения в составе микробиоценозов, изменяется интенсивность микробиологических процессов. Идет развитие отдельных видов микроорганизмов и подавление других [2,3].

Целью настоящего исследования явилось изучение влияния нефти на микробные сообщества почв различных природно-климатических зон Европейской части России: дерново-подзолистой и чернозема типичного.

Объектами исследований послужили естественные почвы из южной части Московской области (Ступинский район; дерново-подзолистая почва) и центральной части Курской области (Курский район; чернозем типичный). Оценку влияния нефти на биологическую активность различных по свойствам почв проводили в условиях модельного опыта, заложенного в трехкратной повторности со следующими количествами нефти (товарной нефти - обессоленной, не содержащей пластовые жидкости), л/м^2: 0 (контроль); 2,5; 5; 10. Пробы почв отбирали через 2, 4 и 8 недель после одноразового загрязнения с глубины 0-25см. Анализы почв, характеризующие их химические свойства, проведены по общепринятым методикам [1,9]. Для определение численности различных групп микроорганизмов использовали метод прямого микроскопирования [4,6,10].

Результаты и обсуждение. В ходе проведенных исследований для дерново-подзолистой почвы выявлена тенденция значительного возрастания общей численности грибов по мере увеличения дозы нефти до 10 л/м^2. Максимальный рост (в 4,5 раза) отмечен при дозе нефти 5 л/м^2 через 4 недели после загрязнения. Численность актиномицетов и бактерий увеличивается до уровня загрязнения 5 л/м^2, а затем резко падает. При этом для всех групп микроорганизмов характерен рост их численности при максимальной дозе нефти (10 л/м^2) с течением времени (табл.1).

Таблица 1.

Численность микроорганизмов в дерново-подзолистой почве при загрязнении нефтью

Доза нефти, л/м^2	**Численность микроорганизмов, млн. на 1 г почвы**											
	Грибы						**Актиномицеты**					
	2 недели		4 недели		8 недель		2 недели		4 недели		8 недель	
0 - контроль	0,31	%* 100	0,28	% 100	0,34	% 100	0,30	% 100	0,32	% 100	0,29	% 100
2,5	0,38	123	0,94	336	0,88	259	0,37	123	0,48	150	0,57	197
5	0,46	148	1,26	450	1,05	309	0,35	117	0,40	125	0,65	224
10	0,71	229	1,10	393	1,42	418	0,08	27	0,13	41	0,34	117
$НСР_{0,95}$	0,03	-	0,04	-	0,04	-	0,03	-	0,02	-	0,03	-
	Неспороносные бактерии						**Бациллы**					
	2 недели		4 недели		8 недель		2 недели		4 недели		8 недель	
0 - контроль	2,7	100	2,6	100	2,6	100	0,76	100	0,81	100	0,78	100
2,5	2,4	89	3,4	131	4,5	173	0,88	116	0,78	96	0,97	124
5	2,6	96	3,9	150	5,0	192	0,75	99	0,97	120	1,12	144
10	1,6	59	2,2	85	2,7	104	0,30	40	0,43	53	0,82	105
$НСР_{0,95}$	0,05	-	0,1	-	0,1	-	0,05	-	0,06	-	0,04	-

*Примечание: * - в % от контроля*

В черноземе типичном выявленные для дерново-подзолистой почвы закономерности в целом сохраняются. Однако максимальный рост численности грибов (в 4,8 раза) отмечен при дозе нефти 10 л/м^2 через 4 недели после загрязнения (табл. 2). А падение численности актиномицетов и бактерий при дозе нефти 10 л/м^2 не такое резкое, как в дерново-подзолистой почве. Для всех групп микроорганизмов также характерен рост их численности при максимальной дозе нефти (10 л/м^2) с течением времени (табл. 2).

Такое увеличение численности микроорганизмов в двух различных типах почв объясняется, по-видимому, с одной стороны, поступлением избыточного количества питательных веществ, с другой, сдвигом значений pH к нейтральным значениям. Так, значение pH (H_2O) в дерново-подзолистой почве при максимальной дозе нефти увеличилось с 4,2 до 5,7; в черноземе типичном с 6,4 до 6,8. При этом многочисленными исследованиями показано, что микробиологическое разложение углеводородов достигает максимальной интенсивности при значениях pH, близким к нейтральным, так как данные параметры являются оптимальными для жизнедеятельности почвенной микрофлоры.

Таблица 2.

Численность микроорганизмов в черноземе типичном, загрязненном нефтью

Доза нефти, л/м^2	**Численность микроорганизмов, млн. на 1 г почвы**											
	Грибы						**Актиномицеты**					
	2 недели		4 недели		8 недель		2 недели		4 недели		8 недель	
0 - контроль	0,36	%* 100	0,35	% 100	0,38	% 100	1,77	% 100	1,75	% 100	1,70	% 100
2,5	0,45	125	0,56	160	0,97	255	1,90	107	1,94	111	1,95	115
5	0,90	250	0,91	260	1,32	347	1,88	106	2,25	129	2,56	151
10	0,63	175	1,68	480	1,24	326	1,51	85	1,20	69	2,00	118
$НСР_{0,95}$	0,02	-	0,03	-	0,05	-	0,04	-	0,05	-	0,04	-
	Неспороносные бактерии						**Бациллы**					
	2 недели		4 недели		8 недель		2 недели		4 недели		8 недель	
0 - контроль	5,7	100	5,6	100	5,4	100	2,7	100	2,9	100	2,9	100
2,5	6,1	107	5,9	105	6,8	126	3,3	122	3,1	107	3,8	131
5	7,1	125	8,8	157	9,3	172	3,7	137	3,9	135	4,7	162
10	5,6	98	6,2	111	9,1	169	1,8	67	2,2	76	3,7	128
$НСР_{0,95}$	0,1	-	0,12	-	0,1	-	0,07		0,08	-	0,06	-

*Примечание: * - в % от контроля*

Таким образом, в условиях нефтяного загрязнения почв происходят глубокие изменения в структуре и функциях комплекса почвенных микроорганизмов. Загрязнение почвы нефтью способствует доминантному развитию определенных групп микроорганизмов, устойчивых к действию загрязняющих веществ, и угнетению чувствительных видов: наблюдается увеличение обилия грибов, снижается общая численность актиномицетов и бактерий. То есть происходит нарушение функциональной целостности сложившегося в почве микробиоценоза, что приводит в конечном итоге к его частичной или полной деградации.

Литература

1. Воробьева Л. А. Химический анализ почв. М.: Изд-во МГУ, 1998. 272 с.
2. Голованов А. И., Зимин Ф. М., Сметанин В. И. Рекультивация нарушенных земель. М.: Колос, 2009. 325 с.
3. Гузев В. С., Левин С. В., Селецкий Г. И. и др. Роль почвенной микробиоты в рекультивации нефтезагрязненных почв // Микроорганизмы и охрана почв. М.: Изд-во МГУ, 1989. С.121–150.
4. Гусев М.В., Минеева Л.А. Микробиология: Учебник. 4-ое изд., перераб. и доп. - М.: Академия, 2003. 464 с.
5. Демиденко А. Я., Демурджан В. М. Пути восстановления нефтезагрязненных почв черноземной зоны Украины // Восстановление нефтезагрязненных почвенных экосистем. М.: Наука, 1988. С. 197–206.
6. Звягинцев Д.Г. Методы почвенной микробиологии и биохимии: Учебное пособие. - М.: Изд-во МГУ, 1991. 304 с.
7. Максименко О. Е., Червяков Н. А., Каркишко Т. И. и др. Динамика восстановления растительности антропогенно нарушенного сфагнового болота на территории нефтепромысла в Среднем Приобье // Экология. 1997. № 4. С. 243–247.
8. Назаров А. В. Влияние нефтяного загрязнения почвы на растения // Вестник Пермского университета. Сер. Биология. 2007. Вып. 5 (10). С. 134–141.
9. Практикум по агрохимии / Под ред. В.Г. Минеева. М.: Изд-во МГУ, 2001. 689 с.
10. Теппер Е. З., Шильникова В. К., Переверзева Г. И. Практикум по микробиологии. М.: Колос, 1975. 216 с.
11. Халимов Э. Н., Левин С. В., Гузев В. С. Экологические и микробиологические аспекты повреждающего действия нефти на свойства почвы // Вестник МГУ. Сер. 17. 1996. № 2. С. 59–64.
12. Черных Н. А., Батовская Е. К., Баева Ю. И., Головин В. Г. Оценка состояния почвенного микробоценоза при загрязнении сырой нефтью // Вестник Российского ун-та дружбы народов. Сер. Экология и безопасность жизнедеятельности. 2005. № 1 (11). С. 78–84.
13. Черных Н.А., Сидоренко С.Н. Экологический мониторинг токсикантов в биосфере: Монография. М.: Изд-во РУДН, 2003. 430 с.
14. Freedman W., Hutchinson T. C. Physical and biological effects of experimental crude oil spills on Low Arctic tundra in the vicinity of Tuktoyaktuk, N.W.T. Canada // Canad. J. Bot. 1976. Vol. 54. № 19. P. 2219–2230.

СЕКЦИЯ 5. «ГЕОХИМИЯ И ГЕОФИЗИКА ЛАНДШАФТА»

Ф.Р. Дреева, Н.В. Реутова, Т.В.Реутова, А.М. Хутуев
ФГБНУ "Федеральный научный центр "Кабардино-Балкарский научный центр РАН"
г. Нальчик, Российская Федерация
E-mail: f.dreeva@mail.ru

МИКРОЭЛЕМЕНТЫ В ПРИРОДНЫХ ВОДАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО КАВКАЗА ОТ ВЫСОКОГОРНОЙ ДО НИЗКОГОРНОЙ ЗОНЫ

F.R. Dreeva, N.V. Reutova, T.V. Reutova, A.M. Khutuev
The Federal State budgetary institution science establishment Kabardino-Balkarian Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences
Nalchik, Russian Federation
E-mail: f.dreeva@mail.ru

TRACE ELEMENTS IN NATURAL WATERS OF THE CENTRAL CAUCASUS FROM HIGHLAND TO LOWLAND AREAS

The microelement composition of the natural waters of the Central Caucasus was studied from the highland to the lowland zone. Samples were collected at 150 observation points in the summer from 2013 to 2017. The soluble forms of aluminum, copper, zinc and manganese were determined by atomic absorption spectrometry. When analyzing the obtained data average concentrations in each point for 5 years of observations and in basins of four main rivers were calculated and levels of pollution of the river waters different basins were compared. Regularities of heavy metal distribution in basins of the rivers Malka, Baksan, Chegem and Cherek in different altitude zones were revealed. The highest concentrations for most metals in the basins of the Baksan and Chegem rivers were recorded in the highland zone in glacial rivers. In the Malka River basin the highest concentrations were recorded in high-mountain and middle-mountain areas, and in the Cherek River basin the maximum average concentrations for all microelements were in the Cherek River itself and its tributaries in the middle zone. The content of most investigated elements decreases from the source to the mouth. High concentrations of microelements in the waters of the region are associated with their acceptance from rocks. Exceedance of MAC for one or more metals was noted at all observation points.

Центральный Кавказ отличается высоким содержанием некоторых тяжелых металлов, образующих, как крупные месторождения, так и небольшие рудопроявления, в природных средах. При миграции они поступают в природные воды региона, большинство из которых используются для питьевого водоснабжения и в хозяйственной деятельности населения. При этом многообразие водных объектов и условий их формирования в различных высотных зонах на относительно небольшой территории делает изучение микроэлементного состава природных вод Центрального Кавказа особенно интересным.

Объектом исследования являлись водные объекты различного происхождения в высокогорной, среднегорной и низкогорной зонах Центрального Кавказа на территории Кабардино-Балкарской республики. Карта-схема территории исследования представлена на рисунке 1.

Основными водными артериями на исследуемой территории являются реки Малка, Баксан, Чегем и Черек, берущие начало от ледников Главного и Бокового хребтов. В горной части эти реки протекают параллельно в общем направлении с ЮВ на СЗ, и образуют отдельные бассейны водосбора. При выходе на наклонную предгорную равнину они разбиваются на отдельные рукава и протоки, сливаются и в итоге впадают в р. Терек. От истоков до выхода на равнину реки Малка, Баксан, Чегем и Черек пересекают Главный, Боковой, Передовой, Скалистый, Пастбищный и Лесистый хребты, образующие северный макросклон Большого Кавказа. В высокогорной зоне распространены древние глубоко метаморфизованные кристаллические сланцы и гнейсы, граниты разных возрастов, а также существует два вулканических центра — Эльбрусский и Верхнечегемский. Среднегорная (Скалистый и Пастбищный хребты) и низкогорная (Лесистый хребет) зоны сложены осадочными породами юрского, мелового и неогенового возраста, а между реками Куркужин и Белая речка расположен Нижнечегемский вулканический район [1]. На всей исследуемой территории существует множество выходов подземных вод различного состава, некоторые из которых оказывают сильное влияние на состав принимающих водотоков [4].

Пробоотбор проводили в летние месяцы 2013-2017 гг., в период наиболее активного выщелачивания различных компонентов с площади водосбора при выпадении осадков и интенсивного таяния ледников. Пробы отбирали из основных русел, их притоков, в местах выходов подземных вод, а также в некоторых озерах, расположенных в бассейнах водосбора исследуемых рек. Верхние створы наблюдения на реках были установлены в зависимости от доступности максимально близко к истокам, а нижние в устьях или при выходе на предгорную равнину, всего пробы отбирались в ~150 пунктах наблюдений. В пробах определяли содержание растворимых форм Al, Cu, Zn и Mn методом атомной абсорбционной спектрометрии с электротермической атомизацией по аттестованной методике [2]. При анализе полученных данных были рассчитаны средние за период наблюдений значения концентраций по каждому пункту ($C_{ср}$) и для отдельных бассейнов в целом ($C_{басс}$), определены уровни содержания микроэлементов в водных объектах по бассейнам основных рек (табл. 1).

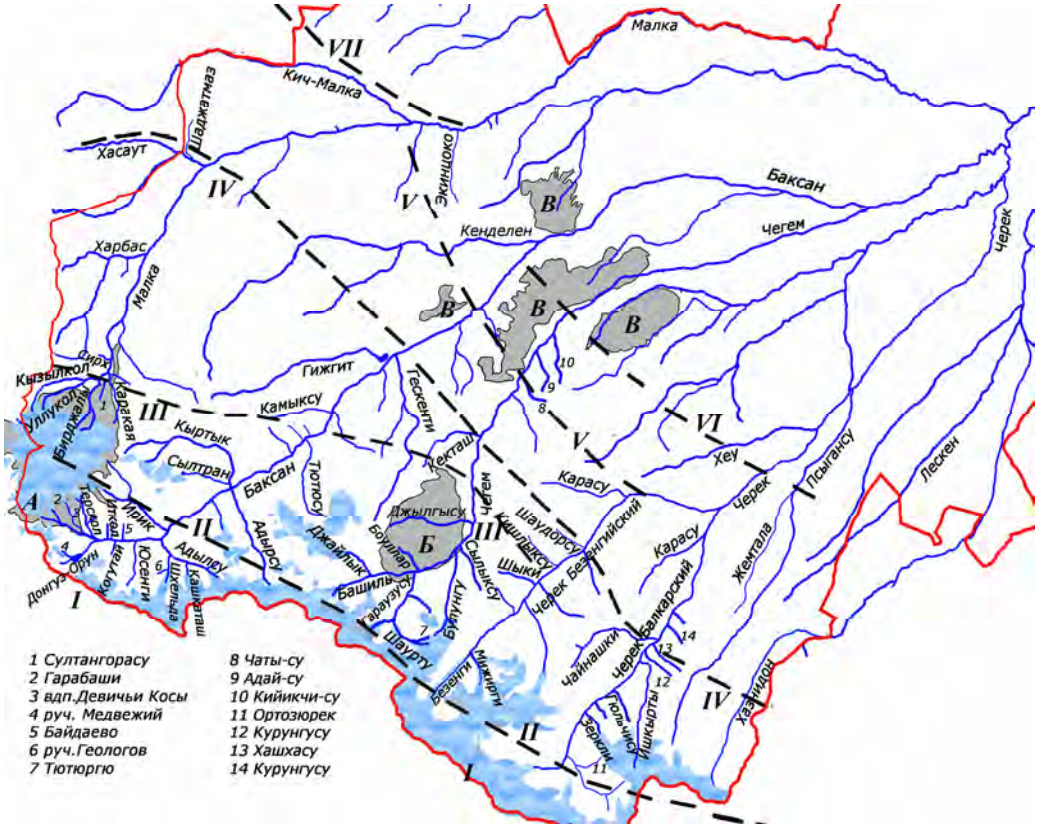


Рис. 1. Карта-схема территории исследования. I – Главный Кавказский хребет; II – Боковой хребет; III – Передовой хребет; IV – Скалистый хребет; V – Пастбищный хребет; VI – Лесистый хребет; VII – Джинальский хребет; А — Эльбрусский вулканический центр; Б — Верхнечегемский вулканический центр; В — Нижнечегемский вулканический район.

Таблица 1.

Уровни содержания микроэлементов (мкг/л) в водах бассейнов рек Малка, Баксан, Чегем и Черек.

Бассейн		Al	Cu	Zn	Mn
Р.Малка	$\underline{C_{басс}}$ min÷max	274,92 37,68÷625,82	2,44 0,3÷8,75	21,2 6,02÷85,47	5,56 0,72÷15,03
	медиана I÷III квартиль	176,96 94,72÷424,28	1,94 1,37÷2,84	16,95 13,37÷20,35	4,71 3,27÷7,74
Р.Баксан	$\underline{C_{басс}}$ min÷max	337,35 20,95÷1451,21	3,84 1,23÷16,94	17,17 1,3÷56,12	6,05 0,81÷15,81
	медиана I÷III квартиль	181,04 102,39÷387,1	2,73 2,18÷3,01	15,85 12,31÷20,38	4,82 2,37÷8,59
Р.Чегем	$\underline{C_{басс}}$ min÷max	388,13 39,61÷1205,28	3,03 0,62÷9,71	10,13 3,47÷28,05	9,85 0,93÷24,85
	медиана I÷III квартиль	404,99 83,95÷647,08	2,7 1,69÷3,39	9,47 6,16÷13,19	7,92 3,37÷17,17
Р.Черек	$\underline{C_{басс}}$ min÷max	212,35 32,7÷658,14	2,88 0,61÷7,31	8,07 1,03÷15,59	6,99 0,23÷17,08
	медиана I÷III квартиль	96,57 59,19÷205,23	2,99 1,8÷3,59	6,57 3,81÷9,51	4,96 1,62÷11,66

Алюминий. Водные объекты различного происхождения, также как и бассейны основных артерий Кабардино-Балкарии, сильно различаются по содержанию Al . Так, в водах подземного происхождения более низкое содержание

Al, нежели в ледниковых реках, причем эта закономерность сохраняется во всех высотных зонах. Наименьшее значение $C_{басс}$ характерно для бассейна р. Черек, а максимальное — для р. Чегем. В бассейне Черека наибольшие концентрации (С) Al отмечались во всех пунктах р. Черек и в крупнейших ледниковых притоках. Максимальные $C_{ср}$ в бассейне р. Баксан характерны для ледниковых рек, берущих начало со склонов Эльбруса и долины р. Адылсу. Река Чегем отличалась высоким содержанием Al на всем протяжении, однако по течению $C_{ср}$ постепенно снижались, а максимальные отмечались в верховьях р. Чегем и в ледниковых притоках высокогорной зоны. Границы диапазона распределения $C_{ср}$ в водных объектах бассейна р. Малка совпадает с бассейном р. Черек, однако здесь средние концентрации алюминия по бассейну выше (274,92 мкг/л). Высокое содержание Al в природных водах региона вероятно связано с наличием вулканических пород и зон окисления сульфидных минералов [3].

Медь. Медь также отличается повышенными концентрациями в большинстве водных объектов. В бассейне Малки наименьшие концентрации Cu оказались характерны для ледниковых и подземных вод зоны формирования р. Малка, а наибольшие — в среднегорно-низкогорной зоне. В бассейне р. Баксан уровни содержания Cu заметно выше, как диапазон $C_{ср}$, так и $C_{басс}$. Большая часть пунктов с высоким содержанием Cu находится в высокогорье - ледниковые реки в бассейне р. Адылсу и зоне формирования р. Баксан, а также несколько родников. В среднегорной части бассейна высокие $C_{ср}$ отмечались в пунктах, расположенных в зоне активной хозяйственной деятельности. В бассейне р. Чегем максимальные $C_{ср}$ были в крупных притоках подземного питания в среднегорной зоне и в истоках р. Чегем и ледниковых притоках в высокогорье. $C_{басс}$ и минимальные $C_{ср}$ близки по значениям с р. Черек, но максимальные $C_{ср}$ выше в бассейне Чегема. В бассейне Черека четких закономерностей в распределении Cu по высотным зонам не наблюдалось. Стабильно высоким содержанием Cu отличался только один пункт на р. Черек в среднегорной зоне (с. Кашхатау).

Цинк. $C_{басс}$ по цинку уменьшается в направлении от Малки до Черека, причем для бессейнов рек Баксан и Малка это значение почти в 2 раза выше, чем для рек Черек и Чегем. Но если в бассейне Баксана высоким содержанием Zn отличается большинство ледниковых притоков в зоне высокогорья, то в бассейне Малки это притоки подземного происхождения в среднегорье. Для большинства пунктов в этих бассейна $C_{ср}$ находится на уровне 1-3 $ПДК_{рыбхоз}$. В бассейнах Чегема и Черека створов с содержанием Zn выше уровня $ПДК_{рыбхоз}$ значительно меньше (50% и 25% соответственно), причем большинство из них не достигает 1,5 ПДК. В бассейне р. Чегем, как и р. Баксан, наиболее высокие $C_{ср}$ отмечались в высокогорье в ледниковых реках зоны формирования Чегема. Общей закономерностью для всех бассейнов является снижение содержания Zn от истока к устью.

Марганец. По $C_{басс}$ и диапазону значений $C_{ср}$ бассейны исследуемых рек, за исключением р. Чегем оказались очень близки. В бассейне Малки наибольшие $C_{ср}$ отмечались в ледниковых реках, формирующих р. Малка, но здесь наименьшие для всей территории значения концентраций. Превышения ПДК здесь отмечалось только в 3 пунктах наблюдений. По бассейну р. Чегем отмечались максимальные для всей территории $C_{ср}$, с превышением $ПДК_{рыбхоз}$ в 40% створов, большинство из которых находятся на ледниковых реках зоны формирования р. Чегем. В бассейне р. Баксан пункты с максимальными значениями $C_{ср}$ также находятся в приледниковой зоне на первых километрах по течению рек. Максимальные $C_{ср}$ по бассейну р. Черек были в самой реке Черек в высокогорной и среднегорной зонах, а также в небольших притоках подземного происхождения в межгорной котловине в зоне перехода от высокогорья к среднегорью.

Распределение микроэлементов имеет свои особенности в каждом изученном бассейне водосбора. Для большинства бассейнов существует тенденция к понижению $C_{ср}$ от истока к устью. В бассейнах рек Баксан и Чегем максимальные $C_{ср}$ по большинству металлов отмечались в высокогорной зоне в ледниковых реках. В бассейне Малки максимальные $C_{ср}$ отмечались в зонах высокогорья и среднегорья, а в бассейне р. Черек максимальные $C_{ср}$ по всем микроэлементам были в самой р. Черек и в притоках в среднегорной зоне.

Литература

1. Атлас Кабардино-Балкарской республики. Под ред. Бураева Р. А. / М.: Федеральная служба геодезии и картографии России, 1997. 42 с.

2. Методика выполнения измерений массовых концентраций Al, Ba, Be, V, Fe, Cd, Co, Li, Mn, Cu, Mo, As, Ni, Sn, Pb, Se, Sr, Ti, Cr, Zn в природных и сточных водах методом атомно-абсорбционной спектроскопии с использованием атомно-абсорбционного спектрометра с электротермической атомизацией «МГА-915». ПНД Ф 14.1:2.253-09. / М.: 2009 г. 35 с.

3. Перельман А.И. Атомы – спутники. 1990. М.: Наука. 176 с.

4. Реутова Н.В., Реутова Т.В., Дреева Ф.Р., Керимов А.А., Хутуев А.М. Химический состав родниковых вод высокогорной и среднегорной зоны КБР // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2017. № 2 (76). С.83-89.

И.А. Дубровина, М.Г. Юркевич, В.А. Сидорова
Институт биологии – обособленное подразделение Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра
«Карельский научный центр Российской академии наук»
Петрозаводск, Россия
vorgo@mail.ru

СОДЕРЖАНИЕ ОСНОВНЫХ БИОГЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В АГРОЛАНДШАФТАХ ТАЕЖНОЙ ЗОНЫ

I.A. Dubrovina, M.G.Yurkevich, V.A. Sidorova
Institute of Biology of Karelian Research Centre
of the Russian Academy of Sciences
Petrozavodsk, Russia
vorgo@mail.ru

CONTENT OF MAIN BIOGENIC ELEMENTS IN AGRICULTURAL LANDSCAPES OF TAIGA ZONE

In view of the fact that soil is the central link in biological cycle of substances, in many respects the soil condition determines stability of terrestrial ecosystems. It is known that changes in land use lead to changes in carbon stocks and other nutrients in soils, therefore, monitoring of their content is required to implement effective control and management of soil resources. In this study presents results of investigations of the effect of agricultural use on content of total carbon, nitrogen and phosphorus in topsoil of soils of different genesis. The studies were carried out in the Middle Taiga zone of Karelia (Eastern Fennoscandia). Soil profiles were located on farmlands and in the adjacent territories under the forest. Anthropogenic transformation leads to significant changes in structure of profile and properties of soils depending on origin and composition of parent rocks. In cold humid conditions of Karelia under anthropogenic influence in topsoils of Al-Fe-humus and texturally-differentiated soils, there is a tendency to increasing the content of main biogenic elements. In soils with peat horizons the opposite process is dominates, when the active human impact is greatly reduced the content of carbon and nitrogen in topsoils and generally increases the degree of peat mineralization. Anthropogenic influence does not affect on content of total phosphorus in peat soils. Soils on schungite rocks are most resistant to anthropogenic influences where increase the content of main biogenic elements is negligible (no statistically significant differences).

Поскольку почва является центральным звеном биологического круговорота веществ в ландшафте, то во многом именно состояние почвы определяет стабильность наземных экосистем. Так как любые изменения в землепользовании ведут к изменению запасов биогенов в почвах, необходим мониторинг их содержания для осуществления эффективного контроля и управления почвенными ресурсами. В данной работе представлены результаты исследования влияния сельскохозяйственного использования на содержание общего углерода, азота и фосфора в верхних горизонтах почв разного генезиса. Исследования проводили на четырех ключевых участках в Южной Карелии, что позволило охватить разнообразие почв агроландшафтов в зависимости от геоморфологических условий и почвообразующих пород.

Умеренно-холодный и влажный климат Карелии способствует распространению зонального подзолистого процесса почвообразования и заболачивания. В значительной степени почвенное разнообразие обусловлено различиями в почвообразующих породах и сильной расчлененностью рельефа. Минеральные почвы сельскохозяйственных угодий приурочены в основном к четвертичным отложениям последнего оледенения. Это озерные и гляциальные пески и супеси, моренные суглинки и глины. Строение профиля и свойства этих почв в большой мере зависят от гранулометрического состава пород. Особняком стоят интразональные почвы, сформированные на элюво-делювии коренных шунгитовых слангцев и шунгитовой морене, что способствуют развитию специфических темноцветных почв. Торфяные почвы представлены осушенной залежью низинного типа с хорошо разложившимся торфом, подстилаемой озерно-ледниковыми ленточными глинами. Естественная растительность относится к среднетаежной подзоне зеленомошных хвойных лесов – ель и сосна с примесью мелколистных пород деревьев. Полевые исследования проводили методами традиционной почвенной съемки. Почвенные разрезы закладывали на сельскохозяйственных угодьях (сенокосы, пастбища, залежь до 5-ти лет) и на прилегающих территориях под естественной лесной растительностью. Генеральная выборка составляет 73 разреза. В почвенных образцах определяли pH солевое потенциометрически, содержание общего азота по Кьельдалю и валового фосфора по *ГОСТ 26261–84* [9], содержание общего углерода методом высокотемпературного каталитического сжигания на анализаторе TOC-L CPN «Shimadzu» (Япония). Для статистической обработки данных использовали t-тест Стьюдента для сравнения средних в независимых выборках при анализе различий показателей в минеральных почвах под лесом и под сельхозугодьями. Для анализа различий в почвах агроландшафтов (отдельно в минеральных почвах и почвах на торфах) применяли однофакторный дисперсионный анализ (ANOVA) с апостериорным анализом по критерию Тьюки. Для анализа минеральные почвы были сгруппированы следующим образом: почвы на песках и супесях, на суглинках и глинах, и почвы на шунгитах. Торфяные почвы были сгруппированы по мощности торфяной залежи и степени ее антропогенной трансформации (табл. 1).

Проведенные исследования позволяют сделать вывод о наличии разнонаправленных тенденций в балансе биогенных элементов в агроландшафтах Южной Карелии. Они обусловлены в первую очередь различиями в составе

и свойствах почвообразующих пород. Антропогенная трансформация минеральных почв подзолистого ряда приводит к значительным изменениям в строении профиля почв и его свойств. В разы увеличивается мощность верхнего органогенного горизонта (с 5 до 25 см), сильнокислая pH (3,7–3,9) повышается до слабокислой (5,1–5,3). В супесчаных почвах достоверно повышается содержание углерода, азота и фосфора. В суглинистых почвах усиливается минерализация органического вещества (C:N изменяется с 23,8 в лесных до 14,9 в агропочвах), а также достоверно повышается содержание азота и фосфора. Полученные данные отражают изменения в содержании основных биогенных элементов в минеральных почвах подзолистого ряда при сельскохозяйственном использовании, характерные для бореальных условий [5, 8]. Ввиду того, что наши исследования проводились на многолетних лугово-пастбищных угодьях, то накопление биогенных элементов можно объяснить известным фактом, что при малых обработках почвы и под луговой растительностью в верхнем слое почвы преобладает аккумулятивно-гумусовый процесс, при котором происходит накопление биомассы и биогенных элементов [1].

Таблица 1.

Статистическая характеристика содержания общего углерода, азота и фосфора в верхних горизонтах почв

Показатель	Почва	n	M ± m	min-max	V, %
C, %	Песчаные и супесчаные (лес)	6	1,35 ± 0,09	1,12-1,76	16,96
	Песчаные и супесчаные (луг)	7	2,92 ± 0,42	1,41-4,30	38,46
	Суглинистые (лес)	6	2,92 ± 0,47	1,53-4,84	39,25
	Суглинистые (луг)	14	3,44 ± 0,30	1,98-6,15	32,26
	Шунгитовые (лес)	6	3,84 ± 0,35	3,11-5,37	22,62
	Шунгитовые (луг)	13	4,53 ± 0,48	2,18-7,71	38,34
	Торфяно-минеральные (луг)	5	12,69 ± 1,42	9,32-17,70	24,97
	Торфоземы (луг)	10	17,19 ± 3,78	4,47-34,28	69,47
	Торфяные (луг)	6	47,91 ± 2,31	38,70-54,84	11,79
N, %	Песчаные и супесчаные (лес)	6	0,11 ± 0,01	0,08-0,14	19,06
	Песчаные и супесчаные (луг)	7	0,26 ± 0,03	0,18-0,40	29,88
	Суглинистые (лес)	6	0,15 ± 0,02	0,10-0,19	24,22
	Суглинистые (луг)	14	0,30 ± 0,03	0,17-0,53	42,19
	Шунгитовые (лес)	6	0,37 ± 0,03	0,25-0,46	20,19
	Шунгитовые (луг)	13	0,40 ± 0,03	0,20-0,53	24,04
	Торфяно-минеральные (луг)	5	0,48 ± 0,04	0,33-0,60	20,38
	Торфоземы (луг)	10	0,80 ± 0,14	0,21-1,58	56,94
	Торфяные (луг)	6	1,64 ± 0,12	1,11-1,93	17,66
P_2O_5, %	Песчаные и супесчаные (лес)	6	0,06 ± 0,02	0,01-0,10	60,77
	Песчаные и супесчаные (луг)	7	0,23± 0,04	0,08-0,44	50,91
	Суглинистые (лес)	6	0,11 ± 0,02	0,01-0,16	48,47
	Суглинистые (луг)	14	0,16 ± 0,01	0,09-0,27	32,33
	Шунгитовые (лес)	6	0,23 ± 0,03	0,17-0,33	26,42
	Шунгитовые (луг)	13	0,22 ± 0,02	0,13-0,29	24,10
	Торфяно-минеральные (луг)	5	0,26 ± 0,05	0,09-0,35	38,70
	Торфоземы (луг)	10	0,28 ± 0,03	0,16-0,40	30,72
	Торфяные (луг)	6	0,27 ± 0,07	0,10-0,54	59,99

Примечание: n - число наблюдений; M – среднее арифметическое; m –ошибка среднего арифметического; min-max – минимальные и максимальные значения показателя; V – коэффициент вариации.

Почвы на шунгитовых породах менее подвержены видимым изменениям при агротрансформации. Мощность верхнего горизонта и pH имеют близкие значения для разных землепользований. Повышение содержания углерода, азота и фосфора в почвах под сельхозугодьями незначительно и статистически недостоверно. Сходная динамика наблюдается при окультуривании черноземных и темно-каштановых почв [8]. Известно, что по запасам гумуса, его составу и насыщенности основаниями шунгитовые почвы близки к черноземам [6–7]. В данных почвах изначально высокий уровень плодородия и буферные свойства сглаживают антропогенные воздействия при смене землепользования.

В отличие от минеральных почв, сформированные в условиях гидроморфности торфяные почвы при осушении и сельскохозяйственном использовании подвергаются различной степени деструкции и деградации. Наиболее уязвимым в торфяных почвах является легко-минерализуемое органическое вещество. При осушении и освоении значительно повышается микробиологическая и ферментная активность почв, происходит увеличение интенсивности процессов биогеохимического цикла, что приводит к быстрой минерализации органического вещества торфяных почв. Скорость деструкции торфяников определяется климатическими условиями, составом торфа и характером использования почв [4]. Изученный нами массив торфяных почв однороден по составу торфа, находится в сходных климатических и гидротермических условиях и имеет одинаковый характер землепользования. Несмотря

на это, наблюдаются существенные различия в степени деструкции верхних горизонтов, а также в содержании в них углерода и азота. Часть почв (торфяные) по строению и свойствам близки к целинным низинным торфяникам. В свою очередь, почвы с сильно-нарушенными верхними горизонтами (торфоземы и торфяно-минеральные), преобразованным в ходе освоения, имеют достоверно более низкое содержание углерода и азота, чем торфяные почвы. Вариабельность значений изученных показателей для нарушенных торфяных горизонтов высокая, что отражает неоднородность искусственно сформированного почвенного покрова. Данные различия в строении и свойствах торфяных почв определяются в основном мероприятиями по их окультуриванию на этапе освоения [2–3], в частности количеством и составом внесенных минеральных компонентов.

Работа выполнена в рамках госзадания № 0221-2017-0047.

Литература

1. Герасимова М. И., Строганова М. Н., Можарова Н. В., Прокофьева Т. В. Антропогенные почвы: генезис, география, рекультивация. Смоленск : Ойкумена, 2003. 268 с.
2. Дубровина И. А. Почвенный покров Корзинской низины в новой классификации почв России // Экология и география почв / под ред. П.В. Красильникова. Петрозаводск : КарНЦ РАН, 2009. С. 91–105.
3. Дубровина И. А., Тонконогов В. Д. Корректировка содержания крупномасштабной почвенной карты с использованием новой классификации почв России // Почвоведение. 2008. № 11. С. 13–22.
4. Ефимов В. Н. Торфяные почвы и их плодородие. Л. : Агропромиздат, 1986. 254 с.
5. Канев В. В., Мокиев В. В. Трансформация свойств подзолистых почв подзоны средней тайги при освоении и окультуривании (Республика Коми) // Почвоведение. 2008. №3. С. 349–359.
6. Морозова Р. М., Федорец Н. Г. Земельные ресурсы Карелии и их охрана. Петрозаводск : КарНЦ РАН, 2004. 152 с.
7. Морозова Р. М., Федорец Н. Г., Бахмет О. Н. Почвы и почвенный покров Заонежья Карелии // Труды Карельского научного центра РАН. 2004. Вып. 6. С. 69–89.
8. Муха В. Д. Естественно-антропогенная эволюция почв (общие закономерности и зональные особенности). М. : КолосС, 2004. 271 с.
9. Теория и практика химического анализа почв / под ред. Л. А. Воробьевой. М. : ГЕОС, 2006. 400 с.

Д. П. Кудлаенко
ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет»
Тюмень, Россия
dmitriy.feyk@mail.ru

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ГЕОХИМИЯ ЭЛЕМЕНТОВ-БИОФИЛОВ В ПОЧВАХ И РАСТЕНИЯХ ТЮМЕНСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗАКАЗНИКА

Dmitry Kudlaenko
Tyumen State University
Tymen, Russia
dmitriy.feyk@mail.ru

ECOLOGICAL GEOCHEMISTRY ELEMENTS-BIOPHILS IN SOILS AND PLANT OF THE TYUMEN FEDERAL RESERVE

The aim of the work is to study the content, distribution and functions of calcium, magnesium and cobalt in soils and plants of the Tyumen Federal Reserve. This study makes it possible to assess the supply of soils with calcium, magnesium and cobalt, as well as their participation in the biological cycle. These elements are important for the life of plants.In addition, the obtained data on the content and distribution of chemical elements can be used as background in the assessment of contaminated areas.

Field research was conducted on the basis of the Tyumen Federal Reserve. All work in the reserve was carried out on specially designated registration sites. In total, three accounting sites with an area of 0.25 hectares are allotted. To study the structure of the soil in the reserve, we have laid the soil profiles in the accounting areas. These sections were described by us, and samples were taken from all the selected soil horizons. To study the content and distribution of elements in plants, we sampled the woody and herbaceous vegetation. These samples were subsequently analyzed by atomic absorption spectrophotometry at the Institute of Soil Science and Agrochemistry of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences in the Laboratory of Soil Biogeochemistry. Acetate-ammonium buffer solution was used for the analysis. The following indicators were determined: gross content and content of mobile forms of calcium, magnesium and cobalt, humus content, acidity.

Further, we systematized the data of laboratory analysis of soil and plant samples selected by us, revealed some regularities in the distribution of elements along the soil profile, in the organs of arboreal vegetation. We studied the gross content of elements in the herbaceous plants of the Tyumen Federal Reserve.

Для точного определения масштаба и темпов накопления поллютантов в компонентах окружающей среды, необходимо знать природное валовое содержание химических элементов в компонентах экосистемы. К числу объектов фонового мониторинга почв могут быть отнесены заповедники и памятники природы, где почвы подвержены минимальному антропогенному загрязнению [3]. В данной работе рассмотрено содержание и распределение кальция, магния и кобальта на фоновых территориях, а именно в почвах и растениях Тюменского федерального заказника.

Целью данной работы является изучение содержания, распределения и функций кальция, магния и кобальта в почвах и растениях Тюменского федерального заказника

Для этого были поставлены следующие задачи:

1. Изучить валовое содержание и содержание подвижных форм Ca, Mg и Co и их распределение по почвенному профилю
2. Изучить содержание Ca, Mg и Co в древесной и травяной растительности
3. Выявить влияние кислотности почв и содержания гумуса на распределение изучаемых химических элементов по профилю почв

Практическая значимость исследования заключается в том, что она позволяет оценить обеспеченность почв такими важными для жизнедеятельности растений химическими элементами как кальций, магний и кобальт, а также их участие в биологическом круговороте. Кроме того полученные данные о содержании и распределении этих химических элементов можно будет использовать в качестве фоновых при оценке загрязнения территорий.

Полевые исследования проходили на базе Тюменского Федерального заказника, в окрестностях поселка Бухтал. Заказник расположен в пределах Нижнетавдинского района Тюменской области, в юго-западной части Западно-Сибирской низменности, в системе Тарманского, озерно-болотного массива, в междуречье среднего течения Тавды и Туры [2].

Все работы в заказнике, а именно разбивка почвенных разрезов, отбор образцов почв и растительности, проводились на специально выделенных учетных площадках. Всего выделено три учетные площадки площадью по 0,25 га. Они сходны по типу угодья, но различаются растительным покровом.

Первая площадка это сосновый лес, вторая – сосново-березовый с осиной лес, третья – липово-березовый лес. Почвы на всех площадках являются дерново-подзолистыми.

Для изучения строения почв на территории заказника, нами были заложены почвенные разрезы на учетных площадках. Эти разрезы были нами описаны, а также были взяты пробы из всех выделенных почвенных горизонтов. Эти пробы впоследствии были проанализированы методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии в Институте почвоведения и агрохимии сибирского отделения РАН в лаборатории биогеохимии почв. Анализ проводился на предмет содержания в пробах почвы валовой и подвижной формы кальция, магния и кобальта. Кроме того были в указанных пробах были определены такие показатели как содержание гумуса и кислотность.

Почвы учетных площадок отличаются как количеством, так и мощностью генетических горизонтов. Для более наглядного отображения данных были построены схематические изображения почвенных разрезов (рисунок 1).

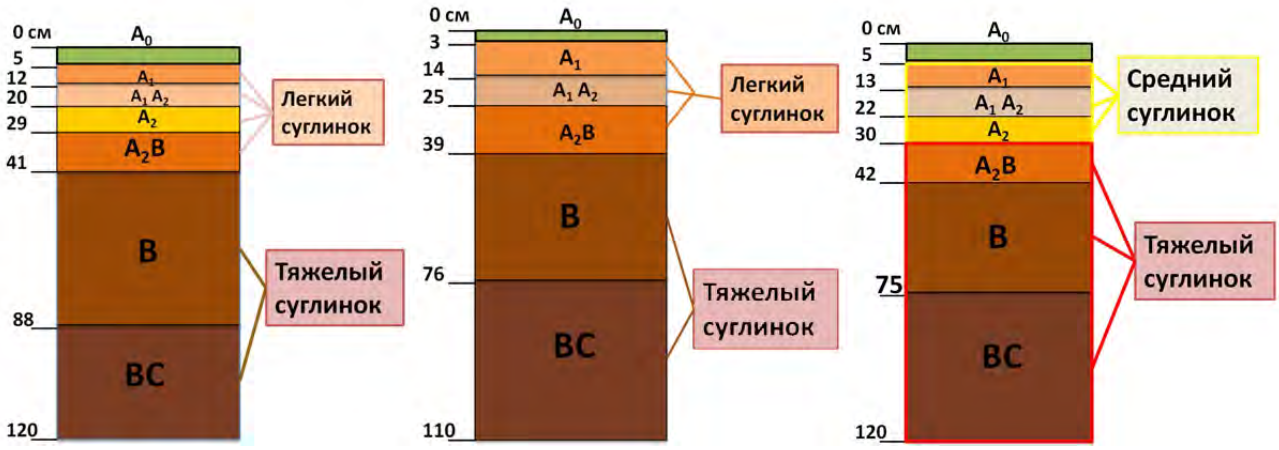


Рис. 1. Схематическое изображение почвенного разреза на 1,2,3 площадке, соответственно.

Различие видового состава растительности способствует формированию различий по содержанию гумуса и pH почв, которые определяют подвижность элементов в почвах. Значение pH показателя убывает с глубиной, диапазон его изменений составляет от 5,42 до 3,44, то есть среда кислая. Содержание гумуса по почвенному профилю носит единый характер, а именно его содержание понижается с глубиной.

В данной работе нам важно обратить особое внимание на соотношение между валовым содержанием элемента и его подвижной формой. Доля подвижной формы для всех элементов невелика и в среднем составляет от 1,03 до 3,27% (таблица 1).

Таблица 1.

Средние значения мобильности элементов по почвенным горизонтам, на различных площадках, в %

Элемент	Площадка 1	Площадка 2	Площадка 3	Средняя доля
Ca	5,49	2,50	1,82	3,27
Mg	1,10	1,12	0,87	1,03
Co	0,91	2,83	2,58	2,10

Явной корреляции между соотношением валового содержания химических элементов и их подвижной формой выявить не удалось. Не смотря на то, что гумус является депонирующей средой, в данных наблюдениях он не оказал заметного влияния на распределение химических элементов по профилю почв. То же самое можно сказать и относительно pH показателя. По всей видимости, большее влияние на их распределение по почвенному профилю, оказывает тип водного режима, при котором химические элементы вымываются в нижние почвенные горизонта – B и BC.

Также был произведен отбор проб древесной и травяной растительности заказника, с целью изучения содержания и распределения в ней Ca, Mg и Co. В качестве образца древесной растительности заказника было выбрано модельное дерево сосны обыкновенной (Pinussylvestris L.)

На представленном ниже графике (рисунок 2) четко видно повышение концентрации кальция в хвое прошлогодних лет. Отличия в содержании элементов в различных частях дерева не велики, и разница между минимальными и максимальными значениями составляет для кальция в 1,81 раза, для магния – 1,83, для кобальта – 2,72.

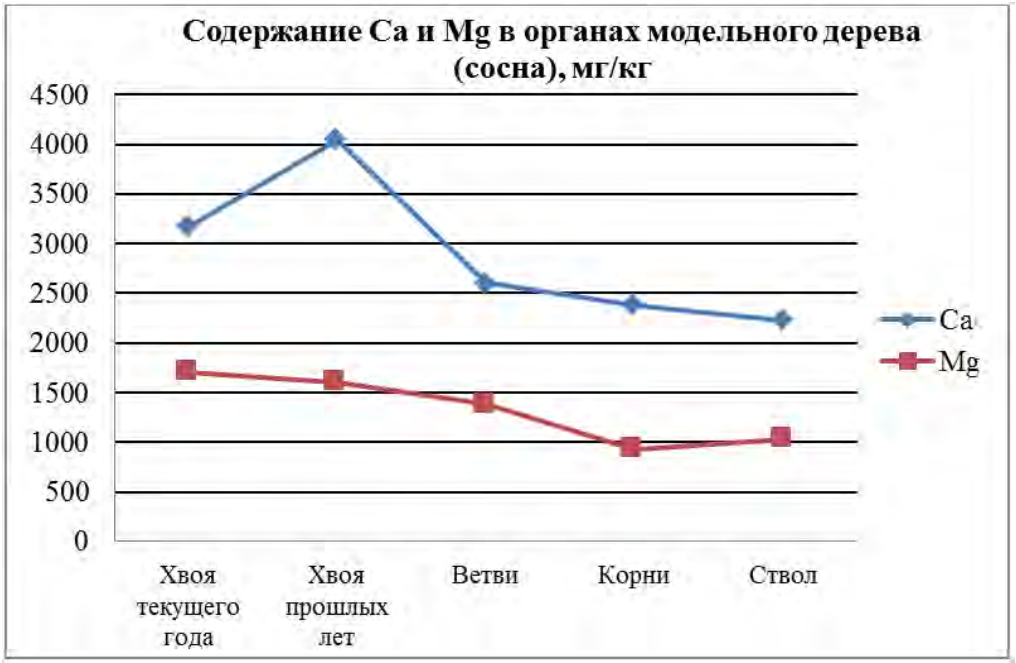


Рис. 2. Валовое содержание кальция и магния в частях модельного дерева.

Ряды содержания элементов по убыванию:

• Кальций: хвоя прошлых лет>хвоя текущего года>ветви>корни>ствол

• Магний: хвоя текущего года>хвоя прошлых лет>ветви>ствол>корни

• Кобальт: корни>хвоя прошлых лет>хвоя текущего года>ветви>ствол

На территории заказника были отобраны образцы травянистых растений, сделаны химические анализы проб на определение содержания в них химических элементов, выборка состояла из 25 видов [1]. Мы разбили их по семействам, к которым он принадлежат, чтобы выявить в них особенности накопления химических элементов (рисунок 3).

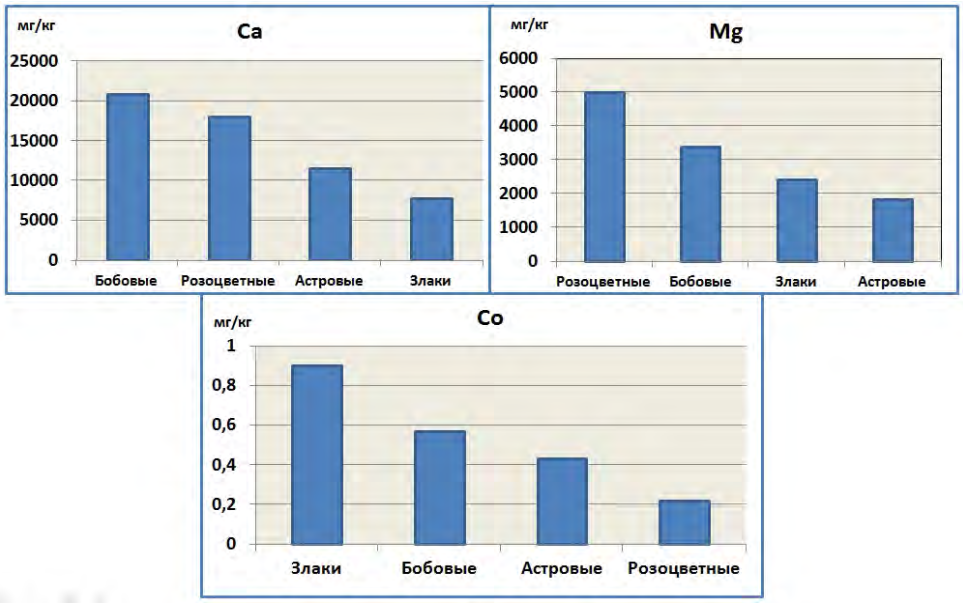


Рис. 3. Среднее валовое содержание Ca, Mg, Co в семействах растений Тюменского Федерального заказника, мг/кг сухого вещества.

Таким образом для каждого элемента можно построить ряд убывания его валового содержания в зависимости от семейства:

• Кальций: бобовые>розоцветные>астровые>злаки
• Магний: розоцветные>бобовые>злаки>астровые
• Кобальт: злаки>бобовые>астровые>розоцветны

Выводы. Завершая данную работу, следуют обобщить все сделанные нами наблюдения на основе полученных данных.

В ходе исследования дерново-подзолистых почв Тюменского Федерального заказника мы выяснили, что строение почвенного профиля на выделенных нами площадках с различным типом произрастающей там растительности носит сходных характер. Характеристики почвенных горизонтов и их мощности близки между собой (рисунок 1).

Распределение гумуса по почвенному профилю также носит единый характер, а именно его содержание понижается с глубиной.

Показатель кислотности почв уже не так однозначен. Хотя и имеется общий тренд понижения pH показателя с глубиной, на примере данных площадки 2, мы видим, что эта закономерность вполне может нарушаться. В целом среда является слабокислой.

При рассмотрении распределения химических элементов по почвенному профилю, можно сказать, что различные элементы, как и предполагалось, ведут себя неодинаково. В целом содержание кальция уменьшается с глубиной. Падения содержания магния с глубиной довольно незначительное, кроме того по данным двух почвенных разрезов из трех, мы видим его повышение в нижних горизонтах почвы (B и BC). Закономерностей в распределении кобальта выявить не удалось. Как уже было сказано, по всей видимости, из-за его небольших содержаний в почве, характер распределения кобальта сильно зависит от локальных факторов.

Мобильность элементов в почве достаточно небольшая, среднее значение на разных площадках составляет 3,27 % для кальция, 1,03% для магния и 2,1% для кобальта (таблица 1). В ходе исследования нам не удалось выявить явной корреляции между мобильностьюэлемента и содержанием гумуса или кислотностью почв.

Содержание химических элементов в верхнем горизонте серых лесных почв, где произрастает в основном травянистая растительность, может изменяться в значительных пределах, в зависимости от точки отбора проб. Для кальция характерны изменения содержаний в 4,27 раза, для магния в 2,44 раза, для кобальта в 10,8 раз.

Что касается распределения химических элементов в различных органах древесной растительности, то оно также неодинаково (рисунок 2). Однако эти различия сравнительно не велики, и разница между минимальными и максимальными значениями составляет для кальция в 1,81 раза, для магния – 1,83, для кобальта – 2,72.

Различные семейства и виды растений концентрируют в себе неодинаковое количество химических элементов (рисунок 3). Так содержание кальция и магния в растениях изменяется более чем в 15 раз, кобальта более чем в 12 раз.

Литература

1. Боев В.А., Микроэлементы в почвах и растительности Тюменского Федерального Заказника; Вестник Тюменского государственного университета. 2012. № 12. 248 с.

2. Гуров В.И., Крюков К.В. Проект внутрихозяйственного устройства государственного заказника «Тюменский». Новосибирск, 1980. 25 с.

3. Мотузова Г.В., Безуглова О.С. Экологический мониторинг почв. М.: Академический проект; Гаудеамус, 2007. 237 с.

И.А. Никитина
ФГБУ «Заповедное Приамурье»
Хабаровск, Россия
nauka-khekh@mail.ru

МИГРАЦИЯ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ В ВОДНЫХ ОБЪЕКТАХ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «АНЮЙСКИЙ»

Irina Nikitina
Federal State Budgetary Institution«Zapovednoye Priamurye»
Khabarovsk, Russia
nauka-khekh@mail.ru

MIGRATION OF CHEMICAL ELEMENTS IN WATER OBJECTS OF NATIONAL PARK «ANYUYSKY»

The results of researches of the elements content in the components of water ecosystems of the National Park «Anyuysky» in Khabarovsk Krai in 2016-2017 are presented. The microelements composition of the surface waters of the park ina winter low-wateris formedin the conditionsof the increased share of underground waters of volcanogenic breeds of the Ridge Sikhote-Alin.The increased concentration of the Sr in some small mountains rivers is observed.

Features of the accumulation of heavy metals in system: water - ground deposits - hydrobionts are defined. Concentrations of Zn, Hg and Bi in high layers of ground deposits of the lake above Clarke of the earth's crust of these elements are defined; the geochemical specific of the lake is shown.

The directed nature of the migration of microelements from the water tolinks of a food chain of the Chinese soft-shelled turtle,living in the Gassi Lake, is revealed.The nature of the accumulation and decrease of the integral accumulations index of microelements in the weak tissues of Gastropoda at increase in water concentrations in a summer low-water is noted. The deposition by hydrobionts of the V and Ni is bound to an anthropogenic factor.Accumulation of elements in bodies of a Silver crucian and Gastropoda are correlated with the level of elements in water and ground deposits. The maximum level of the V is noted in kidneys and scales of a Silver crucian of the GassiLake.

Primary date accumulations of microelements in a shell of eggs of the freshwater reptile - speciesof the Red List of Russia are received.Historical ratios of the elements in local cycles of a water landscape change at technogenic influence,which are fixedin hydrobionts.

При изучении экологии отдельных видов и сообществ на особо охраняемых природных территорияхактуальность вопроса обизменении среды обитания в современном периоде развития биосферы только возрастает. Миграция макро- и микроэлементов в природных локальных и региональных циклах может изменяться под воздействием природно-техногенных процессов и выражаться проявлением непредсказуемых реакций организмов, отражающихся на обеднении биоразнообразия [3]. В этой связи мониторинг геохимических параметров компонентов природной среды и биообъектов может послужить инструментом познания механизмов биосферы, поддерживающих её стабильность в конкретном природном ландшафте.

Основная миграция и перераспределение химических элементов вбиосфере происходит благодаря их переносу водной средой [4]. Водные объекты играют роль транспортных магистралей потоков элементов, часть из которых вовлекается в биогенную миграцию, изменяяраспределение их в ландшафте. Из всего перечня макро- и микроэлементов тяжёлые металлы выделяются формированием локальных биогеохимических аномалий, большей токсичностью для гидробионтов и высокой интенсивностью миграции по пищевым цепям.

Гидросистема поверхностных вод национального парка «Анюйский», расположенного на западном макросклоне хребта Сихотэ-Алинь в Хабаровском крае, характеризуется хорошо развитой гидрографической сетью, одной из самых густых в бассейне Нижнего Амура. Основу её составляют небольшие речки, длиной до 10 км. Главные реки национального парка – р. Анюй и его притоки рр. Тормасу, Манома, а также впадающие в оз. Гасси рр. Хар и Пихца – являются типичными горными на большей части своего течения.

Подземные воды национального парка представлены в основном двумя типами. Пластово-поровые – распространены по долинам рек и озёр, сложенных песчано-гравийно-галечными отложениями. Трещинные и трещинно-жильные – как правило, в скальных породах верхней зоны экзогенной трещиноватости, что характерно для подземных вод вулканогенов, каковым является Сихотэ-Алинь [7].

Микроэлементный состав водных объектов парка изучен недостаточно.Ранеев водах малых рек северного Сихотэ-Алиня из тяжёлых металлов рассматривалось только содержание железа.

Цельюисследований,проведённых нами в 2016-2017 гг. в бассейне оз. Гасси национального парка «Анюйский», было изучение среды обитания дальневосточной черепахи *Pelodiscusmaackii*(Brandt, 1857).В ходе

проведения комплексного исследования были отобраны пробы воды рек парка и оз. Гасси, связанного с руслом р. Амур системой проток, в разные периоды гидрологического режима:в начале зимнего меженного состояния 2016 г. с 1 по 3 ноября – на реках Хар, Пихца, Картанга, Большой Доркон, Мульчи, Бабчи, а также ключах Кабаний и Медвежий,с 11 по 27 декабря – на притоках право- и левобережья р. Анюй. В этот период русловые поверхностные воды приближены по составу к грунтовым. Летомпроведены отборы проб поверхностных вод в период паводка (июль 2016 г.) и летнего меженного состояния (июль 2017 г.). Пробы отбирались в двух повторностях, всего отобрано 90 проб на 30-ти водных объектах парка.Донные отложения отбиралисьс помощью штангового дночерпателя ГР-91 в поверхностном слое (5–6 см) на 11 станциях оз. Гасси (рис. 1) в границах национального парка.

Из гидробионтов в качестве индикаторных видов выбраны представитель ихтиофауны – серебряный карась *Carassiusgibelio*(Bloch, 1782)и зообентоса – брюхоногие моллюски.У карасей, отловленных в озере в каждый полевой сезон по 5–6 экземпляров в серии, выделены органы и ткани – жабры, чешуя, мышцы и почки. В прибрежной зоне м. Осиновый оз. Гасси собраны две серии из 12 экземпляров брюхоногих моллюсков дляхимического анализа. На анализ взяты мягкие ткани моллюсков без разделения. Образцы тканей замораживались и хранились до проведения анализов при температуре -12 °С.

При обследовании прибрежных участков м. Осиновый (т. 10, рис.1) в июле 2016 и 2017 гг. были собраны фрагменты скорлупы яиц дальневосточной черепахи из 30-ти разорённых хищниками кладок.

Аналитические работы по определению концентраций микроэлементов в пробах выполнены в Хабаровском инновационно-аналитическом центре Института тектоники и геофизики ДВО РАН методом масс-спектрометрии с индуктивно-связанной аргоновой плазмой на ISPMS.Определялось валовое содержание бериллия, ванадия, хрома, марганца, железа, кобальта, никеля, меди, цинка, селена, стронция, молибдена, кадмия, ртути, таллия, свинца, висмута и урана.

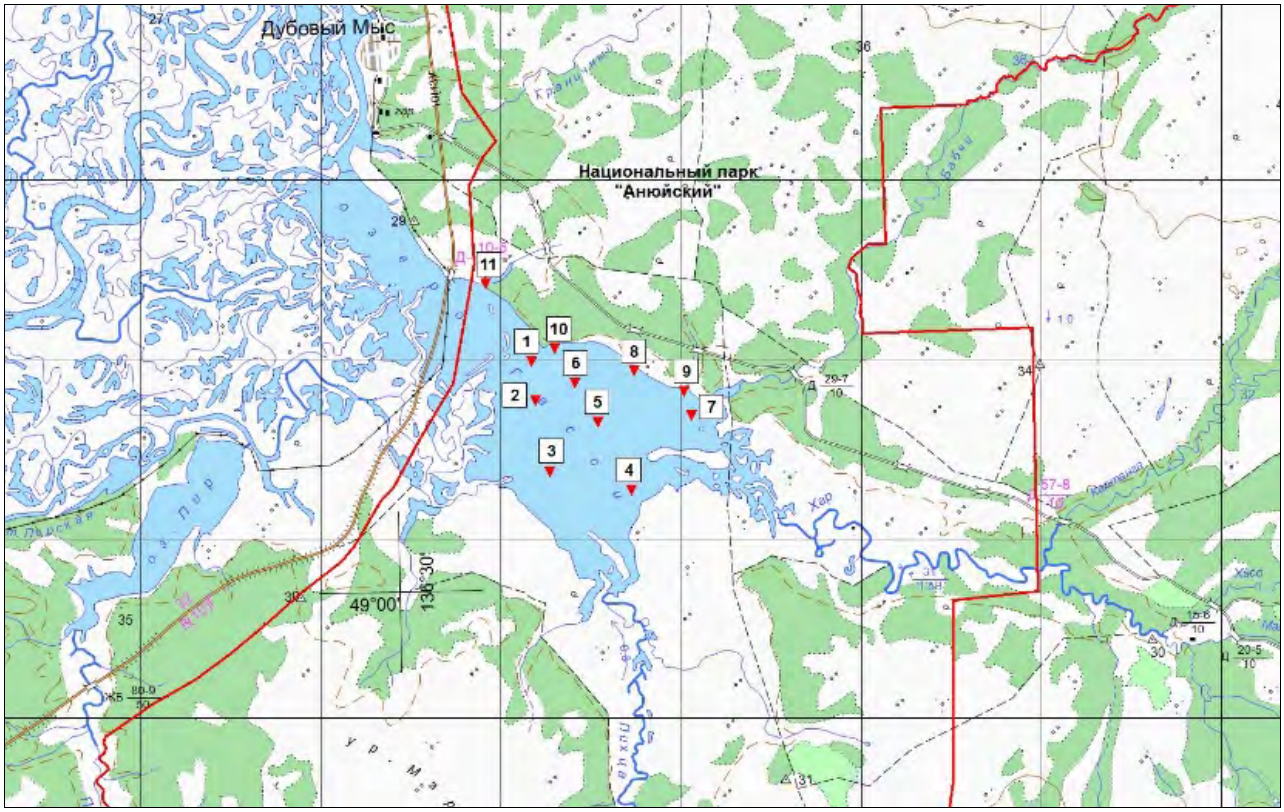


Рис. 1. Карта-схема станций отбора проб донных отложений и поверхностных вод оз. Гасси в 2016-2017 гг.

В результате проведённых исследований получены первичные данные о содержании микроэлементов в поверхностных водах национального парка «Анюйский» в меженный период и в период паводка. При формировании микроэлементного состава рек и ручьев в условиях сокращения поверхностного стока в зимнюю меженьодним из определяющих факторов является характер подстилающих пород. Равнинные реки, дренирующие массивы болот (р. Бабчи, нижнее течение р. Картанга), по сравнению с другими водотоками имеют в составе вод выраженное преобладание элементов группы железа – марганца(до 331,0мкг/дм^3), общего железа (до 2830,0 мкг/дм^3) кобальта (до 1,3мкг/дм^3). Водотоки, протекающие по осадочным породам: алевролитам, песчаникам и глинам (рр. Манома, Лев. Кия, Мухе, кл. Свободный), выносящие много глинистых материалов, содержат повышенные концентрации хрома и свинца, легко адсорбирующихся на частицах глины. Малые реки горных водосборов, русла которых сформированы выходами интрузивных пород основного и среднего состава – гранитами и габбро, такие, как р. Богбасу, имеют малую минерализацию и более низкий уровень концентраций всех микроэлементов. Реки левобережья Анюя

(Тормасу, Тухала) и его протоки, в составе вод имеют более высокие концентрации цинка, меди и стронция (до 157,0мкг/дм^3). Стронций характерен для состава вод многих малых рек горных водосборов, в том числе р. Моади и её притоков. Это скорее свидетельствует о большей доле подземных вод в формировании стока этих рек, ключей и родников. Ртуть и кадмий определены в водотоках парка по большей части в низких концентрациях, либо в значениях, ниже предела обнаружения. Однако отдельные пробы поверхностных вод левобережья р. Анюй (кл. Смородиновый, р. Моади) содержат повышенные концентрации ртути (до 1,3мкг/дм^3) и вольфрама (до 29,7мкг/дм^3), по всей вероятности, связанные с характером вулканогенных пород, формирующихих русла. Всплески концентраций этих элементов в речкахсогласуются с наличием ртути и вольфрама в геологических шлифах соответствующих пород [2].

Состав донных отложений – буфера на пути миграции тяжёлых металлов в экосистеме оз. Гасси, отражает характер осадконакопления в сложившихся геохимических условиях.

Концентрации кобальта, ванадия, никеля, молибдена, хрома и меди в верхнем слое отложенийозера сопоставимы или ниже кларковых значений элементов в земной коре[1].Доля цинка из элементов второго класса опасности значительно преобладает в осадках оз. Гасси. Аккумуляция цинка в них выше кларковых значений в 1,8 раза и определяется,скорее всего,уровнем его в речках бассейна р. Пихца, достигающего 2–3 ПДК в меженный период.

Средниеконцентрации ртути в донных осадках Гасси в 1,4 раза выше данных Страховенко В.Д. [6] по озёрам Сибири и кларка земной коры. Рельеф дна озера способствует илонакоплению в районе м. Осиновый, где и зафиксированы более высокие концентрации ртути и кадмия.Отмечено, что органогенные фракции осадка, значительная часть которых сосредоточена в верхних слоях отложений, содержат более высокие концентрации этих элементов. Свинец аккумулируется в осадках оз. Гасси в количествах, сопоставимых с усреднёнными данными по озёрам Сибири (18,0±8,0 мг/кг) и кларковым значением в земной коре (16,0 мг/кг). Концентрации свинца во всех точках исследований мало различаются и лежат в диапазоне 14–20 мг/кг.

Средняя концентрация стронция в донных осадках оз. Гасси 328,2 мг/кг, что больше, чемв донных терригенных отложениях малых озёр сибирского региона, в 2,1 раза. В исследуемом бассейне водотоки: р. Мульчи, руч. Бол. Доркон, кл. Кабаний, р. Пихца, имеют концентрации стронция в воде, вдвое и более превышающие уровень его в других речках и ручьях. Мощный вынос р. Пихцы, вероятно, и определяет максимумы содержания его в отложениях Гасси (до 645,5 мг/кг).

Исследования микроэлементов в верхнем слое донных отложений выявилигеохимическую особенность оз. Гасси, которая выражается в превышении кларковых значений элементов: цинка, ртути и висмута. Концентрации ванадия, незначительно превышающие соответствующий кларк, и стронция, близкие к значению кларка, выше фоновых значений элементов в донных отложениях другого припойменного озера Нижнего Амура – Болонь в два и более раз.

Донные беспозвоночные адекватно реагируют на изменение концентраций тяжёлых металлов в среде обитания. Высокий уровень железа, характерный для поверхностных вод припойменных озёр Нижнего Амура, влияет на уровень аккумуляции всех микроэлементов брюхоногими моллюсками.В водной среде с низким содержанием тяжёлых металлов в мягких тканях моллюсков аккумулируются более высокие концентрации элементов [5].При росте их концентраций в воде в меженный период 2017 г. отмечено снижение интенсивности накопленияобщего интегрального показателя аккумуляции.Исключение составили токсичные неэссенциальные элементы, не участвующие в физиологических процессах – ртуть и свинец, показатель накопления которых в тканях моллюсков в этот период напротив повысился.

Поэлементный анализ показал более высокие показатели аккумуляциимоллюсками оз. Гасси ванадия, марганца, бериллия, стронция и никеля. Уровни содержания этих элементов в воде озера и донных отложениях также выше, чем других микроэлементов. При этом концентрации марганца и стронция в моллюсках в большой мере определяются гидрохимической особенностью рек, впадающих в озеро.

Аккумуляция ванадия и никеля в значительной мере связана с антропогенным фактором.Ванадий и, в меньшей степени, никель являются сателлитами тепловых электростанций, и величина их атмосферного переноса определяется мощностью выбросов промышленного узла г. Хабаровска, расположенного в 120 км к юго-западу от оз. Гасси.

Характер накопления микроэлементов в органах и тканях серебряного карася оз. Гасси имеет свои особенности. Большая часть рассматриваемых элементов, аккумулирующихся из водной среды в жабрах и чешуе рыб озера, содержится в более низком диапазоне концентраций, чем для припойменного оз. Болонь в аналогичный период исследований. Например, хром и никель в 1,9 раза ниже; кобальт – в 2,2 раза, медь – в 1,3 раза. Положительная корреляционная связь наблюдается между концентрациями кадмия и ртути в жабрах и содержанием их в водной среде и донных отложениях.

Специфичными для оз. Гасси являются ванадий и стронций. В воде оз. Гасси содержание ванадия при разных гидрологических режимах около 2 мкг/дм^3. Большая часть его депонируется в почках и чешуе карасей. Минимальные концентрации отмечаются в мышцах. В миграции ванадия существенна роль органических комплексных соединений.

Миграция стронция в природных биогеохимических пищевых цепях изучена слабо. Источниками поступления стронция в них являются преимущественно подземные воды.Концентрации стронция в органах серебряного карася оз. Гасси в 1,2–1,4 раза выше значений в образцах из бассейна оз. Болонь. Увеличение уровня стронция в тканях рыб коррелируется со значительным содержанием его в донных отложениях (в 2,7 раза выше, чем для оз. Болонь) и в

поверхностных водах (соответственно в 2,2 раза выше).

Полученные данные о микроэлементном составе скорлупы яиц дальневосточной черепахи оз. Гассихарактеризуют его как весьма разнообразный. Он включает не только биофильные элементы, но и тяжёлые металлы. Большинство из них относятся к микроэлементам, концентрации которых не превышают 10 мг/кг. К макроэлементам в скорлупе яиц можно отнести железо, стронций и марганец, на долю которых приходится 99 % всего валового содержания рассматриваемых элементов. Из них преобладающим является железо (82 %).

Токсичные элементы ртуть, кадмий, таллий, бериллий 1-го и 2-го класса опасности содержатся в скорлупе в низких концентрациях (0,02; 0,02; 0,03; 0,04 мг/кг соответственно),отражающих сложившийся общий геохимический фон.Концентрации этих элементов близкихзначенийнаблюдаются и в мягких тканях брюхоногих моллюсков оз. Гасси.

Концентрации ванадия, никеля и свинца в скорлупе яиц черепахи, также, как в воде и донных отложениях, на порядок и более превышают концентрации вышеназванных элементов. Этиметаллы, основными источниками которых являются выбросы в атмосферу от транспорта и энергетических установок при сжигании углеводородов,показывают высокую степень аккумуляции в органах гидробионтов.

Ряды накопления элементов для обитателей водной экосистемы оз. Гасси по результатам средних концентрацийв пробахза период 2016-2017 гг. составляют:

- для ванадия: вода (0,002 мг/дм^3)> моллюски (0,081 мг/кг)> рыбы (0,166 мг/кг)> скорлупа (1,43 мг/кг);
- для никеля: вода (0,002 мг/дм^3)>моллюски (0,496 мг/кг)>рыбы (0,755 мг/кг)>скорлупа (8,21 мг/кг);
- для свинца: вода (0,0005 мг/дм^3)> моллюски (0,273 мг/кг)> рыбы (0,273 мг/кг)> скорлупа (1,15 мг/кг).
- для стронция: вода (0,057 мг/дм^3)>моллюски(16,899 мг/кг)>рыбы (83,582 мг/кг)> скорлупа (328,02 мг/кг).

В результате наших исследований выявлен направленный характер миграции микроэлементов из водной среды в звенья пищевой цепи дальневосточной черепахии её организм. Каждое последующее значение уровня накопления элемента в цепи гидробионтов отличается от предыдущего в 10–400 раз.

Данные ряды концентраций микроэлементов демонстрируют биогеохимическую специфику озера Гасси, которая отличается повышенным уровнем ванадия и стронция, а также более высокими показателями аккумуляции обитателями озера свинца и никеля по сравнению с другими микроэлементами.

Гидробионты – звенья биогеохимических цепей через которые проходят потоки микроэлементов с последующим отложением их в донные осадки. Соотношения концентраций элементов в водных организмах устанавливались на протяжении длительной эволюции органического мира. Включение в процесс элементной миграции техногенной составляющей отслеживается по изменению этих соотношений в локальных циклах и организмах.

Работа выполнялась на средства гранта WWF594/RU009605-16/Амурского филиала WWF.

Литература

1. Виноградов А.П. Средние содержания химических элементов в главных типах изверженных горных пород земной коры // Геохимия. 1962. № 7. С. 555–571.
2. Геологическая карта СССР. 1:200 000. Серия Сихотэ-Алинская. (M-53-XXIII – M-53-XXX). Л.: ВСЕГЕИ; Мин. геологии СССР, 1986./http://www.geolkarta.ru/. Дата обращения 10.12.2017 г.
3. Ермаков В.В., Тютиков С.Ф. Биогеохимические аспекты техногенной эволюции живого вещества // Биоразнообразие, проблемы экологии Горного Алтая и сопредельных регионов: настоящее, прошлое, будущее. Ч. 2: мат. междунар. конф. Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2008. С. 56–60.
4. Кашин В.К. Биогеохимия, фитофизиология и агрохимия йода. Л.: Наука, 1987. 261 с.
5. Клишко О.К. Экотоксикологическое состояние донных беспозвоночных как критерий оценки качества среды их обитания // Антропогенное влияние на водные организмы и экосистемы: Мат. III Всерос. конф. по водной токсикологии. Борок: ИБВВ РАН, 2008. С. 43–47.
6. Страховенко В.Д. Геохимия донных отложений малых континентальных озёр Сибири: автореферат на соискание доктора г-м наук. Новосибирск: ИГМ СО РАН, 2011. 33 с.
7. Харитонова Н.А., Вах Е.А., Челноков Г.А., Чудаев О.В., Брагин И.В., Александров И.А. Распространённость и фракционирование редкоземельных элементов в подземных водах Сихотэ-Алиня // Геологическая эволюция взаимодействия воды с горными породами: мат. II всерос. конф. с междунар. участ. Владивосток: Дальнаука. 2015. С. 90–95.

Т.В. Реутова, Ф.Р. Дреева, Н.В. Реутова, А.М. Хутуев
Центр Географических Исследований Кабардино-Балкарского НЦ РАН
г. Нальчик, Россия
reuttat@ yandex.ru

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ВЫСОКОГОРНЫХ ЛАНДШАФТАХ ПОД ВЛИЯНИЕМ ПОЧВООБРАЗУЮЩИХ ПРОЦЕССОВ

T.V.Reutova, F.R. Dreeva, N.V. Reutova, A.M. Khutuev
Centre of Geographical Researches of the Kabardin-Balkar Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences
Nalchik, Russia

DISTRIBUTION OF HEAVY METALS IN HIGH MOUNTAINOUS LANDSCAPES INFLUENCED BY SOIL-FORMING PROCESS

Gross content of some metals (Al, Cd, Cr, Cu, Mn, Mo, Ni, Pb, Ti, V, Zn) in samples from soil cover and underlaying ground and their concentrations in water extracts (water-soluble form) were determined. Gross concentrations were measured by RFlA, water extracts were analysed by AAS method. Investigations carried out in three typical high mountainous landscapes alpine meadows, coniferous forests and mountainous steppe indicated that many metals both essential (Mn, Cu, Zn), and toxic heavy metals(Cd, Pb), accumulated in upper soil layers. Increasing for water soluble form was several times more than for gross content. The accumulation was most expressed in alpine landscapes, especially in pine forests. The relations of concentrations of Mn, Zn, Cu, Cd, Cr, Pb in upper soil layers to bottom soils there (enrichment factor) was from 2 to 6 for gross content and from 2.5 to 10-15 for water-soluble forms. As a result of these processes concentrations of Mn, Zn, Cu, Pb in soil cover developed on substrates depleted in these elements became the largest for region. In steppe zone enrichment factors didn't exceed 1.5, basically was at the level 1,0±0,2, so there was no accumulation. Elements differed in ability to accumulate in upper layers. Mn and Zn were active in alpine zone, Cu in all landscapes, maximum concentrations of Pb and Cd in soil layers were observed in Alpine, but in steppe increased ability to water migration was noticed, that was expressed in 14-15 fold magnification of concentrations in water extracts when moving from lower layer to upper one. There were no definite trends in distribution of rock-forming elements of both basic (Al, Ti) and dispersed (V). Ti and V rarely occurred in water extracts, but in some steppe landscapes water-soluble form of Al and V increased in upper layer.

Почвы играют важнейшую роль в функционировании ландшафтов. Почвообразовательные процессы приводят к перераспределению не только элементов питания, но и микроэлементов. В задачи исследования входило определение уровней содержания микроэлементов, в том числе токсичных металлов, в почвах и подстилающих породах, выяснение их соотношений и тенденций изменения для высокогорных экосистем.

Исследования проводили в трех типичных высокогорных ландшафтах: злаково-разнотравный альпийский луг на абсолютных высотах более 2,5 тыс. м, сосновый лес (2,0-2,2 тыс. м) и злаково-полынная горная степь (1,5-1,8 тыс. м). Первые два вида ландшафтов находятся в зоне избыточного увлажнения, последний испытывает недостаток влаги. Также они отличаются по почвообразующим породам. Почвы альпийских лугов и хвойных лесов развились на древних массивных кристаллических породах и молодых вулканитах, горные степи расположены в Северо-Юрской депрессии сложенной осадочными породами преимущественно третичного периода (сланцы и филлиты). Основные типы почв в районе исследования - оподзоленные под хвойными лесами, горно-луговые и черноземовидные под травянистой растительностью [1]. Местоположение пунктов наблюдений приведено на рисунке.

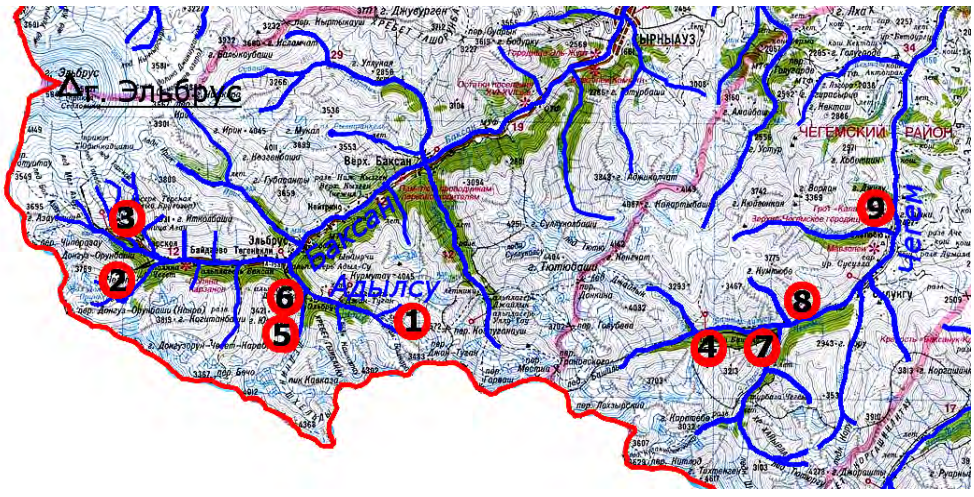


Рис. 1. Расположение исследуемых ландшафтов.

Пункт 1 - альпийский луг в зоне истока р. Адылсу правого притока Баксана в рядом с ледником. Под маломощным (7-10 см) почвенным покровом находятся флювиогляциальные наносы. Пункт 2 расположен на обнажившемся дне моренного озера Донгуз-Орун. Почва здесь отсутствует, разреженная растительность представлена петрофильными растениями (чабрец, иван-чай) и суккулентами (очитки, толстянки). В пункте 3 с типичной разнотравно-злаковой альпийской растительностью, находящемся на южном склоне Эльбруса на высоком берегу р. Гара-Баши, задерненный почвенный слой достигает 15-20 см и подстилается вулканическими эффузивами. Пункты 4 и 5 это сосновые леса, развившиеся на речных наносах нижних террас рек Чегем и Шхельда (приток Баксана второго порядка), имели слабо развитые почвы глубиной от 3 до 7 см. Близкий к ним экотоп в пункте 6 находится на более высокой террасе р.Шхельда, покрыт травянистой растительностью с отдельными соснами и кустарниками. В почвенном покрове можно выделить аккумулятивный до глубины 5-7 см и переходный горизонт, распространяющийся на глубину до 20-25 см и уходящий в крупнообломочный материал. В ниже лежащей сухостепной зоне в Чегемском ущелье расположены пункты 8 и 9. В одном из них (8) на высокой выположенной речной террасе прослеживаются два почвенных горизонта мощностью 10 и 15 см и многометровая толща подстилающей сланцеватой породы. В другом (9) более влажном лугово-степном экотопе на пойменной террасе слой почвы не дифференцирован, а подстилающая тоже сланцеватая порода содержит карбонаты. Экосистема пункта 7 находится на границе хвойного леса и горной степи, сформирована на речных наносах и покрыта разнотравной и кустарниковой растительностью. При всем разнообразии подстилающих пород почвы являлись супесчаными. В перечисленных пунктах проводили отбор проб по генетическим горизонтам, в осредненных пробах определяли валовое содержание элементов рентгено-флуоресцентным (РФлА) методом, а также готовили водные вытяжки и анализировали их методом атомно-абсорбционной спектрометрии (ААС) по стандартным аттестованным методикам. Полученные результаты представлены в таблицах 1-3. Для Mo и Cd чувствительности РФлА недостаточно, поэтому в таблицах 1 и 2 для них приведены концентрации в водных и кислотных вытяжках определенные методом ААС.

Исследования показали, что в верхних почвенных слоях независимо от того, является ниже лежащий слой подстилающим грунтом или переходным горизонтом, происходит накопление многих из определяемых металлов не только необходимых для жизнедеятельности растений элементов (Mn, Cu, Zn), но и токсичных тяжелых металлов (Cd, Pb). Содержание металлов в водорастворимой форме, как правило, увеличивается в несколько раз сильнее, чем их валовое содержание. Так для Pb, Cu, Mn, Cr, Cd при 2-3-кратном накоплении по валовым концентрациям соотношение концентраций в водных вытяжках составляет уже 5-10, а максимальное превышение достигало 25 и 43 (Mn).

Таблица 1.

Валовое содержание микроэлементов и их содержание в водорастворимой форме

Местоположение экотопа	**Слой**	**Содержание эссенциальных микроэлементов**							
		Mn		**Cu**		**Zn**		**Mo**	
		Вал. г/кг	Водн.м г/кг	Вал. г/кг	Водн.м г/кг	Вал. г/кг	Водн.м г/кг	Кисл.м кг/кг	Водн.м кг/кг
Альпийский луг									
1 ущ. Адылсу	почва	2,949	0,802	0,631	0,055	0,837	0,102	334,5	3,10
2-й км, h=2640 м	наносы	1,523	0,143	0,445	0,041	0,280	0,000	296,5	0
2 оз.Донгуз-Орун	наносы	0,731	0,029	0,529	0,036	0,281	0,030	203,0	2,20
h=2520 м,									
3 склон Эльбруса	почва	3,288	0,193	0,638	0,023	0,783	0	195,0	10,30
h=2930 м,	порода	1,744	0,005	0,361	0,020	0,361	0	107,5	0
	наносы	1,732	0,037	0,345	0,026	0,391	0	503,0	0
Сосновый лес									
4 ущ. Чегема	гор.А	6,101	5,262	0,726	0,058	1,055	0,709	322,0	5,97
7-й км, h=2090 м	гор.В	2,001	0,743	0,464	0,024	0,587	0,263	444,0	7,51
5 ущ. Шхельды	почва	5,784	2,532	0,841	0,091	1,750	0,318	739,0	6,75
2-й км, h=2210 м	наносы	1,939	0,101	0	0,028	0,264	0	117,5	0
Переходный ландшафт лес-луг									
6 ущ.Шхельды	гор.А	6,608	0,661	0,695	0,081	1,459	0,090	751,5	16,55
5-й км, h=2210 м	гор.В	3,920	0,145	0,555	0,059	0,579	0,037	565,5	4,20
7 ущ. Чегема,	почва	3,164	0,288	0,539	0,057	0,713	0,053	167,0	3,65
15-й км, h=1860 м	наносы	2,965	0,288	0,451	0,031	0,569	0,097	0	0
Горная степь									
8 ущ. Чегема,	гор.А	3,174	0,208	0,513	0,047	0,662	0,089	291,0	10,05
18-й км, h=1840 м	гор.В	2,777	0,314	0,401	0,022	0,448	0	184,5	7,15
	порода	2,464	0,296	0,360	0,027	0,366	0,137	230,0	23,65
9 ущ. Чегема	почва	1,566	0,246	ПО	0,043	0,392	0,122	0	0
27-й км, h=1520 м	порода	1,307	0,247	0,308	0,033	0,469	0,011	-	0

В некоторых случаях, например Pb и Cu в степных ландшафтах, только по водорастворимой форме прослеживается аккумуляция в почвенном слое, а изменения в валовом составе не выражены. Содержание большинства металлов в водорастворимой форме не коррелировало с их валовым содержанием. Величина коэффициентов корреляции (*r*) варьировала от 0,2 до 0,3, для Al *r* оказался отрицательным (-0,22). Однако, для Cu, Mn, Zn обнаружена связь между общим содержанием и водорастворимой фракцией, *r* составили 0,64 по Mn, 0,77 по Cu и 0,581 по Zn.

Статистически значимое значение *r* для имеющейся выборки равно 0,44 (P 0,05). Интенсивность процесса аккумулирования металлов в верхних слоях отличается в разных ландшафтах. В наибольшей степени накопление происходило в альпийских ландшафтах, прежде всего в хвойных лесах. Отношение концентраций Mn, Zn, Cu, Cd, Cr, Pb в почвенных (верхних) слоях к нижележащим (фактор обогащения) в пунктах, представляющих хвойный лес, составило от 2 до 6 по валу и от 2,5 до 10-15 по водным экстрактам. Аккумуляция в альпийской части территории исследования была настолько выражена, что концентрации Mn, Zn, Cu и Pb в почвах хвойных лесов и альпийских лугов, развившихся на речных наносах обедненных этими элементами (от минимума до нижнего квартиля) и субстратах, содержащих их средние концентрации (между I и III квартилями), оказывались максимальными в рядах концентраций (выше верхнего квартиля).В зоне сухих степей фактор обогащения по валовому содержанию не превышал 1,5, а в основном находился на уровне 1,0±0,2, т. е. накопления не наблюдалось.

Разные элементы также имели свои особенности распределения. Так процессы аккумуляции в почвенном слое Mn и Zn активно протекали в альпийских лугах и сосновых лесах, Cu — во всех ландшафтах, максимальные концентрации Pb и Cd в верхних слоях наблюдались в лесном и луговом альпийских ландшафтах, но усиление способности к водной миграции проявилось и в степной зоне (14-15-кратное увеличение концентраций в водных вытяжках из почвенных слоев). Для породообразующих элементов, как основных (Al, Ti), так и рассеянных (V) определенных тенденций в распределении не наблюдалось, Ti и V редко обнаруживались в водных экстрактах. Но в нескольких случаях имели место более высокие концентрации водорастворимых Al и V в верхнем слое причем в степных ландшафтах.

Таблица 2.

Валовое содержание тяжелых металлов и их содержание в водорастворимой форме

Местоположение экотопа	**Слой**	**Содержание токсичных тяжелых металлов**							
		Pb		**Cr**		**Ni**		**Cd**	
		Вал. г/кг	Водн.м кг/кг	Вал. г/кг	Водн.м кг/кг	Вал. г/кг	Водн.м кг/кг	Кисл.м кг/кг	Водн.м кг/кг
Альпийский луг									
1 ущ. Адылсу	почва	0,231	3,5	0	5,5	0	9,2	1697,0	0,91
2-й км, h=2640 м	наносы	0,114	0,7	0	0,8	0	5,3	249,5	0,12
2 оз.Донгуз-Орун	наносы	0,163	6,1	0	1,7	0	5,2	170,5	0,53
h=2520 м,									
3 склон Эльбруса	почва	0,229	3,0	0	2,0	0	3,0	900,0	2,20
h=2930 м,	порода	0,092	0	0	0,7	0	2,2	36,5	0
	наносы	0,104	1,3	0	3,1	0	2,2	158,5	0,15
Сосновый лес									
4 ущ. Чегема	гор.А	0,268	27,8	0,128	12,8	0	26,5	10,9	1,27
7-й км, h=2090 м	гор.В	0,200	8,0	0	8,6	0	14,4	16,65	1,02
5 ущ. Шхельды	почва	0,552	10,7	0,251	10,1	0	46,9	318,4	0,65
2-й км, h=2210 м	наносы	0,109	0,7	0	0,9	0	6,6	93,1	0,06
Переходный ландшафт лес-луг									
6 ущ.Шхельды	гор.А	0,282	1,7	0,276	7,1	0	58,4	900,0	0,21
5-й км, h=2210 м	гор.В	0,140	2,3	0,079	1,5	0	17,2	538,0	0,02
7 ущ. Чегема,	почва	0,186	5,3	0,222	1,8	0	19,2	185,5	0,24
15-й км, h=1860 м	наносы	0,178	2,4	0,208	11,2	0	20,7	228,5	0,27
Горная степь									
8 ущ. Чегема,	гор.А	0,179	43,8	0	2,3	0	13,5	126,5	0,36
18-й км, h=1840 м	гор.В	0,159	2,9	0	4,6	0	6,9	81,5	0,15
	порода	0,134	3,2	0	1,1	0	4,3	83,5	0
9 ущ. Чегема	почва	0,125	2,1	0	16,6	0	10,5	88,5	1,40
27-й км, h=1520 м	порода	0	2,8	0	1,7	0	5,7	-	0,10

Таблица 3.

Валовое содержание породообразующих элементов и их содержание в водорастворимой форме

Местоположение экотопа	**Слой**	**Содержание породообразующих элементов**					
		Al		**Ti**		**V**	
		Вал. г/кг	Водн. мг/кг	Вал. г/кг	Водн. мг/кг	Вал. г/кг	Водн. мг/кг
Альпийский луг							
1 ущ. Адыл-су	почва	55,44	2,247	15,406	0	0,625	0,0052
2-й км, h=2640 м	наносы	55,11	0,552	10,264	0	0	0
2 оз.Донгуз-Орун	наносы	47,02	0,529	7,765	0,027	0	0
h=2520 м,							
3 склон Эльбруса	почва	50,66	1,079	15,796	0,006	0,747	0,0044
h=2930 м	порода	52,69	1,031	12,563	0	0,465	0
	наносы	53,93	1,073	12,571	0,006	0,570	0,0033
Сосновый лес							
4 ущ. Чегема	гор.А	48,36	4,533	16,766	0,080	0	0,0088
7-й км, h=2090 м	гор.В	56,82	6,876	14,065	0,041	0,651	0,0125
5 ущ. Шхельды	почва	46,86	4,194	11,599	0,011	0,709	0,0057
2-й км, h=2210 м	наносы	50,90	1,2169	11,573	0	0,557	0
Переходный ландшафт лес-луг							
6 ущ.Шхельды	гор.А	40,55	1,687	15,858	0	0,777	0,0084
5-й км, h=2210 м	гор.В	43,82	2,492	14,338	0	0,744	0
7 ущ. Чегема,	почва	67,50	2,631	15,794	0,037	0,743	0,0076
15-й км, h=1860 м	наносы	61,43	1,483	14,574	0	0,658	0,0010
Горная степь							
8 ущ. Чегема,	гор.А	57,08	1,608	13,472	0	0,680	0,0046
18-й км, h=1840 м	гор.В	64,96	1,060	12,583	0	0,454	0
	порода	59,83	2,054	11,115	0,009	0,511	0,0062
9 ущ. Чегема	почва	46,81	1,012	11,980	0	0,623	0,0067
27-й км, h=1520 м	порода	23,68	2,959	6,575	0,006	0,328	0,0031

Таким образом, в высокогорных ландшафтах основной тенденцией распределения тяжелых металлов является их аккумуляция и повышение способности к водной миграции в верхних почвенных слоях. Почвы, по-видимому, могут в большей степени повлиять на содержание микропримесей, в том числе токсичных металлов в речных водах Центрального Кавказа по сравнению с грунтами. Особая роль в этих процессах принадлежит хвойным лесам альпийского пояса.

Авторы выражают благодарность профессору кафедры биоорганической химии Чеченского государственного университета Салаеву Х.Х. за проведение рентгено-флуоресцентного анализа образцов.

Литература

1. Дьяченко В.П. Геохимия, систематика и оценка состояния ландшафтов Северного Кавказа. Ростов-на-Дону. 2004. 260 с.

О.А. Самонова
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова Москва, Россия
oasamonova@mail.ru

ЛАТЕРАЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКИХ ФРАКЦИЯХ ПОЧВ БАЛОЧНОЙ СИСТЕМЫ В ЛЕСНОЙ ЗОНЕ

Olga Samonova
M. V. Lomonosov Moscow State University,
Moscow, Russia.
oasamonova@mail.ru

LATERAL DISTRIBUTION OF RARE EARTH ELEMENTS IN VARIOUS PARTICLE-SIZE FRACTIONS IN TOPSOIL OF A BALKA SYSTEM IN FOREST ZONE

Concentration and lateral distribution of La,Ce,Sm,Eu,Tb,Yb,Lu (REE) in soil matter and the fractions: 1-0,25mm, 0,25-0,05mm, 0,05-0,01mm, 0,01-0,001mm, <0,001mm in topsoil of the balka, located on left bank the river Protva (the Smolensk-Moscow Upland, mixed forest zone) were studied. The content of REE in the soil matter is in the intervals given in

the literature. To evaluate geochemical differentiation of the balka system the coefficient L was calculated, $L = C_x/C_{SA}$, where C_x is average metal concentration in topsoil of an elementary system unite – slopes, bottom, fan – and C_{SA} is the metal abundance in topsoil of the surrounding area. Lateral differentiation of REE in a topsoil of the balka system in the soil matter and in its different particle-size fractions was slight. The most contrast (L = 0,7–1,4) distribution of REE was revealed in the fraction of coarse and medium sand. This is probably due to changes in the mineralogical composition of coarse and medium sand in the process of transport and re-decomposition, an increase in the proportion of not only quartz, but also stable accessory minerals. In the silt fractions change of the contents of REE according to the geomorphological elements of the balka are minimal. In soil matter, sandy and clay fractions there is a slightly decrease in the content of REE on the slopes, in the silt fractions it does not change relative to the surrounding area. In the soil matter, the fine sand and coarse silt humus horizon of the bottom of the REE content is virtually identical from the surrounding area, in coarse sand – slightly decreases, and in the clay fraction slightly increases.

Распределение редкоземельных элементов: La,Ce,Sm,Eu,Tb,Yb,Lu (РЗЭ) в почвах, корреляционная связь их физико-химических свойств с почвообразовательными процессами, изучается многие десятилетия [1,2,3,4,6], однако содержание этих элементов в гранулометрических фракциях почв изучено мало. Не исследовано поведение РЗЭ в бассейновых системах. Это обуславливает актуальность анализа дифференциации содержания РЗЭ в почвах и составляющих ее гранулометрических фракциях в балке – локальной ландшафтно-геохимической системе, которую можно представить, как модель бассейновой организации ландшафтов мезо уровня.

Цель работы: анализ содержания и латерального распределения РЗЭ во фракциях:1-0,25мм, 0,25-0,05мм, 0,05-0,01мм, 0,01-0,001мм, <0,001мм и в почвенной массе гумусового горизонта почв балки, выявление трендов геохимической трансформации твердой фазы почвенного материала в процессе механического перемещения.

Объект исследования – балка, расположенная на левом берегу р. Протва, в юго-восточной части Смоленско-Московской возвышенности. Ее длина 400 м, глубина в средней части – 12-13 м, она имеет ящикообразный поперечный профиль. Балка пересекает крутой и пологий склоны долины р. Протва, ее склоны покрыты плащом покровных суглинков мощностью от 1,1 до 1,45 м [5]. Водосборная область балки занята агроландшафтами на дерново-среднеподзолистых освоенных почвах; почвенный покров склонов, днища и конуса выноса балки представлен дерновыми, дерновыми слаборазвитыми разностями суглинистого состава.

В образцах гумусовых горизонтов почв, отобранных на водосборе, правом борту, днище, конусе выноса балки (всего 11 проб) определено значение pH_{KCl}, содержание $C_{орг.}$ по Тюрину; валовое содержание La,Ce,Sm,Eu,Tb,Yb,Lu в общей почвенной массе и в гранулометрических фракциях – ICP-MS методом. Гранулометрический анализ выполнен пирофосфатным методом, фракция 1-0,25 мм выделена ситовым методом, остальные – отмыты водой.

Эрозионная форма рассматривалась как единая система, в которой склоны, днище, конус выноса находятся в тесном взаимодействии между собой и с окружающей водосборной областью. Выборки для статистической обработки сформированы в соответствии с принадлежностью почвенных проб к этим геоморфологическим элементам балки. Латеральное распределение фракций в почвах и РЗЭ в их составе оценивалось с помощью коэффициента латеральной дифференциации (L), равного отношению среднего содержания элемента в данной выборке (склон, днище, конус выноса) к его содержанию в почвах водосбора; значение L приведено подстрочным индексом рядом с символом элемента.

В почвах балки максимальна латеральная дифференциация фракции крупного и среднего песка: на склонах ее в 4,5 раза, а в днище – в 2 раза больше, чем на водосборе; аналогично, но менее контрастно распределена фракция мелкого песка. Содержание пылеватых фракций по геоморфологическим элементам балки почти не изменяется, а илистых частиц слабо увеличивается в днище балки (в среднем в 1,2 раза), уменьшаясь на конусе выноса из-за преобладания песчаных частиц в материале, приносимом в период весеннего половодья. Выявлены линейные тренды: аккумуляции среднего песка, слабо – для мелкого песка, рассеяния крупной и средней пыли, слабо – для мелкой пыли, от верховьев к конусу выноса балки.

В табл. 1 приведено среднее содержание РЗЭ в общей почвенной массе и гранулометрических фракциях почв балочной системы в целом. Содержание РЗЭ в почвенной массе не выходят за интервалы значений, представленных в [1,6]. Содержание элементов в гранулометрических фракциях увеличивается в ряду: песок – крупная пыль – мелкая пыль, ил. Вариабельность РЗЭ максимальна в песчаных фракциях – до 38% для Ce в крупном песке и минимальна в крупной пыли – 7,9% для Eu.

В почвенной массе гумусовых горизонтов на склонах балки, относительно водосбора, наблюдается слабое снижение содержаний $Eu_{0,8}$ $La,Sm,Tb,Yb,Lu_{0,9}$, содержание Ce не изменяется. В днище балки относительно склонов увеличивается содержание всех элементов, кроме Ce, которое остается постоянным. Это, вероятно, объясняется ростом количества фракции крупной пыли, коэффициент корреляции с которой для Lu, La и Yb превышает 0,85; для остальных элементов также характерна положительная статистически надежная связь. На конусе выноса концентрации La,Sm,Eu,Yb,Lu не отличаются от содержания в днище, а Ce и Tb слабо увеличиваются (на 10%) что, вероятно, обусловлено сходством их гранулометрического и химического состава. По днищу балки линейные тренды распределения РЗЭ не выявлены.

Во фракции 1-0,25 мм на склонах балки, относительно водосбора, отмечается слабое снижение содержания всех РЗЭ: L лежит в интервале 0,7–0,9; в днище оврага содержание всех элементов, кроме Yb, слабо увеличивается

относительно склонов. В почвах конуса выноса содержание элементов максимально. По днищу балки от верховьев к низовьям статистически значимые тренды распределения РЗЭ не выявлены.

Таблица 1.

Среднее содержание (1, мг/кг) и вариабельность (2, %) РЗЭ в гранулометрических фракциях и общей почвенной массе гумусовых горизонтов почв балки, число проб – 11.

Фракция, мм	Параметры	Элементы, мг/кг						
		La	Ce	Sm	Eu	Tb	Yb	Lu
1-0,25	1	13,35	50,49	2,25	0,57	0,32	0,88	0,14
	2	30,3	38,5	31,7	20,9	29,9	22,0	22,1
0,25-0,05	1	14,81	31,42	2,55	0,48	0,33	1,20	0,20
	2	28,6	30,2	30,7	21,8	27,1	27,4	32,1
0,05-0,01	1	24,31	50,68	4,41	0,77	0,52	1,75	0,28
	2	8,4	8,1	8,2	7,9	8,4	8,1	8,4
0,01-0,001	1	34,85	77,24	6,12	1,23	0,72	2,20	0,34
	2	8,4	11,3	12,0	10,0	10,6	7,3	9,7
<0,001	1	34,20	76,23	5,78	1,20	0,76	2,21	0,32
	2	12,5	13,7	15,7	14,9	19,3	16,6	17,4
почвенная масса	1	29,2	61,8	4,9	1,0	0,6	2,0	0,3
	2	14,1	13,7	11,8	9,1	9,9	12,2	12,8

Во фракции 0,25-0,05 мм на склонах относительно водосбора слабо уменьшается содержание La,Ce,Sm,Eu,Tb,$Yb_{0,8}$; и не изменяется – Lu**.** В днище концентрация РЗЭ почти не отличается от содержания на водосборе, то есть увеличивается по сравнению со склонами. В почвах конуса выноса концентрации всех рассматриваемых РЗЭ меньше, чем в почвах водосбора **(**L= 0,7–0,9**).** По днищу балки РЗЭ распределены почти равномерно, с тенденцией к снижению содержания, статистически эти тренды не значимы.

Во фракции 0,05-0,01мм распределение РЗЭ в системе склоны – днище – конус выноса практически равномерное. Коэффициенты латеральной дифференциации лежат в интервале 0,9 (для Eu – в днище и Eu,Yb – на конусе выноса) – 1,1 **(**La,Ce,Sm,Tb,Yb,Lu – на склонах, Ce и Lu – в днище, La,Ce,Lu – на конусе выноса). Не изменяется относительно водосбора содержание Eu – на склонах; La,Sm,Tb,Yb – в днище, La,Sm,Tb,Yb – на конусе выноса. Таким образом, отчетливо проявляется тенденция слабого увеличения содержания всех РЗЭ на склонах по сравнению с водосбором. В днище, относительно склонов, наблюдается слабое снижение содержания элементов, которое сохраняется на конусе выноса. По днищу балки прослеживается увеличение содержания всех элементов, однако статистически эти тренды не значимы.

Во фракции 0,01-0,001мм на склонах, относительно водосбора, не изменяется содержание всех РЗЭ, кроме Yb, концентрация которого слабо уменьшается (L=0,9); в днище и на конусе выноса увеличивается содержание La,Sm,Eu,Yb,$Lu_{1,1}$,Ce,$Tb_{1,2}$. По днищу балки выявлен тренд увеличения содержания Ce, концентрации других элементов слабо изменяются от верховьев к низовьям.

Во фракции <0,001мм на склонах выявлено слабое уменьшение содержания Eu,Tb,$Yb_{0,8}$;La,Ce,$Sm_{0,9}$; концентрация $Lu_{1,0}$ не изменяется. В днище относительно склонов содержание РЗЭ увеличивается: La и Yb – в 1,2 раза, Ce,Sm,Eu,Lu – в 1,3 раза, а Tb – в 1,4 раза. На конусе выноса содержание РЗЭ слабо отличается от содержания в днище. По днищу балки проявляется тренд увеличения содержания Ce и Yb; для остальных элементов также характерно увеличение концентрации от верховьев к низовьям, однако эти тренды статистически не достоверны.

Проведенные исследования выявили сходство типов латерального распределения РЗЭ в почвенной массе и в отдельных гранулометрических фракциях гумусового горизонта почв балки, исключение – фракция крупной пыли. В почвенной массе, песчаных и илистой фракциях содержание РЗЭ слабо снижается на склонах, в пылеватых фракциях оно не изменяется относительно водосбора. В почвенной массе, мелком песке и крупной пыли гумусового горизонта днища содержание РЗЭ почти не отличается от водосбора, в крупном песке – незначительно снижается, а в илистой фракции – слабо увеличивается.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РГО № 17-05-41036.

Литература

1. Виноградов А.П. Геохимия редких и рассеянных химических элементов в почвах. М.: Изд-во АН СССР, 1957. 237 с.

2. Водяницкий Ю.Н. Геохимическое фракционирование лантанидов в почвах и горных породах (обзор литературы) // Почвоведение. 2012. № 1. С. 69–81.

3. Переломов Л.В., Асаинова Ж.С., Йшида С., Иванов И.В. Содержание редкоземельных элементов в почвах Приокско-Террасного биосферного заповедника // Почвоведение. 2012. № 10. С. 1115–1126.

4. Самонова О.А. Редкоземельные элементы в почвах ландшафтов Смоленско-Московской возвышенности // Вестн. МГУ. Серия 5. География. 2013. № 3. С. 73–79.

5. Фузеина Ю.Н., Панин А.В. Морфология и возраст малых эрозионных форм в бассейне Средней Протвы // Межвуз. координац. совещ. по проблеме эрозионных русловых и устьевых процессов. Псков, 13-15 окт. 1998 г. Псков: МГУ; Псков. гос. пед. ин-т. 1998. С. 161–163.

6. Bowen H.J.M. Environmental chemistry of the elements. N.Y.: Acad. Press, 1979. 333 p.

А.В. Семакина, И.Ю. Рубцова
ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет»
Ижевск, Россия
alsen13@list.ru

ГЕОХИМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АЭРОГЕННОЙ МИГРАЦИИ ПОЛЮТАНТОВ В ПРЕДЕЛАХ УРБАНИСТИЧЕСКИХ ЛАНДШАФТОВ

A.V. Semakina, I.Yu. Rubtsov
FGBOOU WAUGH «The Udmurt state university»
Izhevsk, Russia
alsen13@list.ru

GEOCHEMICAL ASPECTS OF AEROGENIC MIGRATION POLYUTANTOV WITHIN URBANISTIC LANDSCAPES

The important role of ecological factors in modern economy and policy generates the need for correct and adequate representation of the relevant information. As all environmental problems are inseparable from territories in which they are anyway shown, their constructive discussion and the decision is impossible without the corresponding cartographic materials. Atmospheric air among components of the environment is characterized by the greatest dynamism and at the same time features of migration of pollyutant to a certain extent submit to laws of geochemical migration of substance in atmospheric air. The geographical environment changes in general continually, with separate elements of discretization. Feature of the cities is that degree of discretization of the environment in these territories considerably increases. Thus, in the territory of the cities, along with disperse, multiple character of sources of pollutants, exerts on the level of air pollution impact and the process of migration of pollyutant in atmospheric air determined by a local microrelief and character of the spreading surface.

In the territory of the city of Izhevsk the Complex Laboratory of Monitoring of the Environment of the Udmurt center for hydrometeorology and monitoring of the environment makes regular observations of the level of pollution of atmospheric air on 4 stationary and 2 route posts. During 2000-2013 the tendency to decrease in level of pollution is noted by sulfur dioxide, carbon oxide, nitrogen dioxide. Content in atmospheric air of the weighed substances, nitrogen oxide and formaldehyde remains stable. From 2000 for 2016, the KIZA minimum value calculated on 5 priority pollutants was noted in 2001 and was 7,44. The maximum value has been recorded in 2003 was 13,68. The existing network of monitoring hasn't enough for the complex characteristic of pollution of atmospheric air as, the territory of the city of Izhevsk will be populated unevenly, therefore, air pollution to be distributed unevenly too. In this regard, at department of Ecology and FGBOOU WAUGH'S environmental management "UDGU" during the period from 2014 to 2016 have organized researches of a condition of atmospheric air on the program of incidental sampling [2]. In total, within the program of an incidental research of a condition of atmospheric air for each component a little more than 3500 samplings have been carried out. Along with sampling meteorological indicators were defined, control of intensity of traffic flow (taking into account structure of a stream) in the points located on highways was exercised. For carrying out the spatial analysis of level of pollution of atmospheric air of Izhevsk during the period from May to October, 2016 in the territory of Izhevsk single researches of a condition of atmospheric air on 120 points have been conducted. The binding of the received single values of concentration to average annual values, according to incidental researches, was made through translated coefficient.

When carrying out measurements and processing results it has been found out that indicators of pollution of atmospheric air on average in a year on the carriageway were higher, than intra quarter. It is caused by intensive receipt in atmospheric air of products of combustion of fuel. The IZA average value on pollutants for the city of Izhevsk according to results of measurements was 4,9. At the same time, calculation of IZA for the points located near highways has shown value equal 6,19, and in the intra quarter territory equal 3,61, what is 1,7 times less. The analysis of the average annual course of concentration of pollutants has shown, honor increase in concentration on controlled impurity during the warm period by 1,5 times.

Especially contrast were differences between values of concentration of STARS during the warm and cold period on the points located near highways that has indicated influence of weather conditions as factors of dispersion of impurity in the atmosphere. By practical consideration (calculation of coefficient of correlation) it has been defined that the most strong connection of levels of pollution of atmospheric air is revealed with values of temperature of atmospheric air and the wind mode. Calculation of extent of communication of KIZA and speed of wind has shown the return weak, reliable communication. Definition of extent of communication between the wind mode and concentration of separate impurity has shown the same

result. Calculation of coefficient of correlation between KIZA value and temperature of atmospheric air of display weak reliable positive communication (0,4). In too time, calculation of this coefficient between values of temperature and concentration of separate impurity I have defined more diverse picture. The greatest extent of communication was noted for formaldehyde and was characterized as positive reliable average extent of communication (0,58). It should be noted that the revealed communication "formaldehyde temperature" is similar to results received, within the researches conducted in the territory of other cities, for example, to Khanty-Mansiysk [1].

The spatial analysis of pollution of atmospheric air of the city of Izhevsk has shown, the KIZA greatest values (more than 4) for the territory of the central industrial zone presented by such enterprises as JSC Izhstal and CHPP-1, and also Oktyabrsky district and east suburb of Leninsky district of Izhevsk. High values of level of pollution of atmospheric air in this territory are connected with emissions of the industrial enterprises and high concentration and load of highways in this part of the city. It should be noted that KIZA values more than 4 are characteristic of all sites located in close proximity to large highways of the city of Izhevsk, irrespective of the location of this road. The KIZA maximum values in this zone reached 10 and were noted on the points located near highways.

In a zone with KIZA values from 3 to 4 the southern industrial zone (the Federal State Unitary Enterprise Izhevsk Mechanical Plant enterprises, JSC Izhneftemash), east industrial zone (LLC Objedinennaya Avtomobilnaya Gruppa (Izhavto), JSC Izhevsk Plant of Plastic, CHPP-2) and territories adjoining to them are located. In pollution of an atmospheric air of this territory the priority of influence of stationary sources is characteristic.

Territories, influence of industrial emissions on which is much lower, in connection with remoteness from industrial zones got to a zone with pollution from 2 to 3 KIZA. These are intra quarter territories of the living area with multi-storey building.

The territory which is characterized by KIZA values less than 1 belongs to recreational zones of Izhevsk (the Kirova Park, the Park of Astronauts), and also to the territory with private low floor building (the central part of Leninsky district, a southeast zone of the Industrial area and southern Pervomaisky district). The remoteness from large industrial sources of emissions and insignificant a contribution to pollution of emissions of motor transport, due to the lack of large highways is characteristic of this zone.

Важная роль экологических факторов в современной экономике и политике порождает потребность в корректном и адекватном представлении соответствующей информации. Поскольку все экологические проблемы неотделимы от территорий, на которых они так или иначе проявляются, их конструктивное обсуждение и решение невозможно без соответствующих картографических материалов. Атмосферный воздух среди компонентов окружающей среды характеризуется наибольшей динамичностью и в то же время особенности миграции поллютантов в известной мере подчиняются законам геохимической миграции вещества в атмосферном воздухе. Географическая среда изменяется в целом континуально, с отдельными элементами дискретности. Особенностью городов является то, что степень дискретности среды на данных территориях значительно возрастает. Таким образом, на территории городов, наряду с дисперсным, множественным характером источников поступления загрязняющих веществ, на уровень загрязнения атмосферы оказывает влияние и процесс миграции поллютантов в атмосферном воздухе, определяемый местным микрорельефом и характером подстилающей поверхности.

На территории города Ижевска Комплексная Лаборатория Мониторинга Окружающей Среды Удмуртского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды проводит регулярные наблюдения за уровнем загрязнения атмосферного воздуха на 4 стационарных и 2 маршрутных постах. За период 2000-2013гг. отмечается тенденция к снижению уровня загрязнения диоксидом серы, оксидом углерода, диоксидом азота. Содержание в атмосферном воздухе взвешенных веществ, оксида азота и формальдегида остается стабильным. За период с 2000 по 2016 годы, минимальное значение КИЗА, рассчитанное по 5-ти приоритетным загрязнителям, отмечалось в 2001 году и составляло 7,44. Максимальное значение было зафиксировано в 2003 году составляло 13,68. Существующей сети мониторинга недостаточно для комплексной характеристики загрязнения атмосферного воздуха, так как, территория города Ижевска заселена неравномерно, следовательно, загрязнение воздуха тоже будет распределяться неравномерно. В связи с этим, при кафедре Экологии и природопользования ФГБОУ ВО «УдГУ» в период с 2014 по 2016гг были организованы исследования состояния атмосферного воздуха по программе эпизодического отбора проб [2]. В общей сложности, в рамках программы эпизодического исследования состояния атмосферного воздуха по каждому компоненту было осуществлено чуть более 3500 отборов проб. Одновременно с отбором проб определялись метеорологические показатели, осуществлялся контроль интенсивности транспортного потока (с учетом структуры потока) в точках, расположенных на автодорогах. Для проведения пространственного анализа уровня загрязнения атмосферного воздуха г.Ижевска в период с мая по октябрь 2016 года на территории г.Ижевска были проведены разовые исследования состояния атмосферного воздуха на 120 точках. Привязка полученных разовых значений концентраций к среднегодовым значениям, по данным эпизодических исследований, производилась через переводной коэффициент.

При проведении замеров и обработке результатов было выяснено, что показатели загрязнения атмосферного воздуха в среднем за год на проезжей части были выше, чем внутриквартальные. Это обусловлено интенсивным поступлением в атмосферный воздух продуктов сгорания топлива. Среднее значение ИЗА по загрязняющим веществам для города Ижевска по данным результатов замеров составило 4,9. При этом, расчет ИЗА для точек, расположенных вблизи автодорог показал значение равное 6,19, а во внутриквартальной территории равное 3,61, что

в 1,7 раза меньше. Анализ среднегодового хода концентраций загрязняющих веществ показал, увеличение концентраций по контролируемым примесям в теплый период почти в 1,5 раза.

Особенно контрастными оказались различия между значениями концентраций ЗВ в теплый и холодный период на точках, расположенных вблизи автодорог, что указало на влияние метеорологических условий, как факторов рассеяния примесей в атмосфере. Опытным путем (расчет коэффициента корреляции) было определено, что наиболее сильная связь уровней загрязнения атмосферного воздуха выявлена со значениями температуры атмосферного воздуха и ветровым режимом. Расчет степени связи КИЗА и скорости ветра показал обратную слабую, достоверную связь. Определение степени связи между ветровым режимом и концентрациями отдельных примесей показало тот же результат. Расчет коэффициента корреляции между значения КИЗА и температурой атмосферного воздуха показа слабую достоверную положительную связь (0,4). В тоже время, расчет данного коэффициента между значениями температуры и концентрациями отдельных примесей определил более разнородную картину. Наибольшая степень связи отмечалась для формальдегида и характеризовалась как положительная достоверная средняя степень связи (0,58). Необходимо отметить, что выявленная связь «формальдегид-температура» схожа с результатами полученным, в рамках исследований проведенных на территории других городов, например, в г.Ханты-Мансийск [1].

Пространственный анализ загрязнения атмосферного воздуха города Ижевска показал, наибольшие значения КИЗА (более 4) для территории центральной промышленной зоны, представленной такими предприятиями как ОАО «Ижсталь» и ТЭЦ-1, а так же Октябрьского района и восточной окраины Ленинского района г.Ижевска. Высокие значения уровня загрязнения атмосферного воздуха на данной территории связаны с выбросами промышленных предприятий и высокой концентрацией и загруженностью автодорог в данной части города. Необходимо отметить, что значения КИЗА более 4 характерны для всех участков, расположенных в непосредственной близости от крупных автодорог города Ижевска, независимо от места расположения данной дороги. Максимальные значения КИЗА в данной зоне достигали 10 и отмечались на точках, расположенных вблизи автодорог.

В зоне со значениями КИЗА от 3 до 4 располагаются южная промышленная зона (предприятия ФГУП «Ижевский механический завод», ОАО «Ижнефтемаш»), восточная промышленная зона (ООО «Объединенная Автомобильная Группа» («ИжАвто»), ОАО «Ижевский завод пластмасс», ТЭЦ-2) и прилегающие к ним территории. В загрязнении атмосферного воздуха данной территории характерен приоритет влияния стационарных источников.

В зону с загрязнением от 2 до 3 КИЗА попали территории, влияние промышленных выбросов на которые значительно ниже, в связи с удаленностью от промышленных зон. Это внутриквартальные территории жилой зоны с многоэтажной застройкой.

Территория, характеризующаяся значениями КИЗА менее 1 относится к рекреационным зонам г.Ижевска (Парк Кирова, Парк Космонавтов), а так же к территории с частной низко этажной застройкой (центральная часть Ленинского района, юго-восточная зона Индустриального района и южная Первомайского района). Для данной зоны характерна удаленность от крупных промышленных источников выбросов и незначительное вклад в загрязнение выбросов автотранспорта, в связи с отсутствием крупных автодорог.

Литература

1. Обследование населенных пунктов ханты-мансийского автономного округа для определения источников повышенного содержания формальдегида в атмосферном воздухе, http://refdb.ru/look/2002247.html
2. РД 52.04.186-89 «Руководство по контролю загрязнения атмосферы». М, 1991.

Л. Р. Шарипов
ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет»
Ижевск, Россия
linar_995@mail.ru

ОЦЕНКА ОБЪЕМОВ ЭМИССИЙ МЕТАНА ОТ БОЛОТ НИЗИННОГО ТИПА

L. R. Sharipov
FGBOOU WAUGH "The Udmurt state university"
Izhevsk, Russia
linar_995@mail.ru

ESTIMATION OF METHANE EMISSION FROM LOWLAND SWAPS

The article is devoted to the issues of methane emission from natural sources. The subject of the study are natural sources of methane emission into the atmospheric air. In this article examined the volume of methane emissions from a typical site of a lowland bog.

Methane is the main organic component of the Earth's atmosphere. Due to its high chemical inertness, it has the longest lifetime in comparison with other organic compounds and is therefore contained in the atmosphere in the largest quantities. The role of methane in global processes is not limited to its direct participation in the absorption of incoming

infrared radiation from the underlying surface. The content of methane largely determines the oxidizing properties of the atmosphere and, thereby, the fate of many other small gas components, including greenhouse gases and polluting components. Therefore, close attention is be paid to sources, patterns of space-time distribution, and atmospheric chemistry of methane.

In the framework of this study, the classification of the Udmurt Republic's marshes was carried out according to the following classification criteria: the geological structure of the underlying surface; soil-forming rocks; vegetation. As a result, a typical, the most common for the Udmurtian Republic, a grassland (old) marsh, related to the Dulesovsky wetland massif, was chosen to study the methane emissions.

Статья посвящена вопросам эмиссии метана от природных источников. Предметом изучения являются природные источники эмиссии метана в атмосферный воздух. В данной статье рассмотрены объемы эмиссии метана от типового участка низинного болота.

Метан – главный органический компонент атмосферы Земли. В силу высокой химической инертности он имеет наибольшее время жизни в сравнении с другими органическими соединениями и поэтому содержится в атмосфере в наибольших количествах. Роль метана в глобальных процессах не ограничивается его непосредственным участием в поглощении входящего инфракрасного излучения подстилающей поверхности. Содержание метана в значительной степени определяет окислительные свойства атмосферы и, тем самым, - судьбу многих других малых газовых составляющих (МГС), в том числе парниковых газов и загрязняющих компонентов. Поэтому к источникам, закономерностям пространственно-временного распределения и атмосферной химии метана проявляется пристальное внимание [4].

В рамках данного исследования была проведена классификация болот Удмуртской Республики по следующим классификационным признакам: геологическое строение подстилающей поверхности; почвообразующие породы; растительность. В результате, для исследования объемов эмиссии метана было выбрано типичное, наиболее распространенное для Удмуртской Республики низовое (старичное) болото, относящиеся к Дулесовскому болотному массиву. [2]

Исследуемый участок болотного массива находится в юго-восточной части Удмуртской республики, располагается на территории Камбарского района, приблизительно в 12 километрах к востоку от города Камбарка. Расположение исследуемого болота представлено на карте-схеме (рисунок №1).

Рис. 1. «Карта-схема расположения исследуемого болота».

Методика проведения исследования. Осенью 2016, весной и летом 2017 года было проведено исследование состояния атмосферного воздуха вблизи типового участка низового болота на территории Удмуртской Республики. Исследования проводились на предмет определения концентраций по следующим веществам: оксид углерода (CO); формальдегид (HCOH); метилбензол – толуол (C7H8); бензол (C6H8); этилбензол (C8H10); метан (NH4); ксилол ((CH3)2C6H4)); углеводороды (C1-C10); фенол – гидроксибензол (C6H5OH); сероводород (H2S). Общее количество отборов проб воздуха по каждому компоненту из газо-воздушной камеры было осуществлено 16 раз.

Одновременно с отбором проб атмосферного воздуха, определялись метеорологические показатели (температура воздуха, относительная влажность воздуха, атмосферное давление, направление и скорость ветра. Метеорологические показатели измерялись автоматическим прибором «Метеоскоп-М». Также с помощью навигатора GarminOregon 600 были определены точные координаты крайних точек болотного массива и рассчитана площадь исследуемого участка болотного массива.

Для осуществления анализа атмосферного воздуха применялись инструментальные методы исследования. Измерения концентраций загрязняющих веществ в воздухе на территории вблизи исследуемого болота осуществлялись при помощи газоанализатора ГАНК-4, предназначенного для автоматического непрерывного контроля концентраций химических веществ в атмосфере. Для определения динамики концентраций в заданном объеме была изготовлена измерительная камера [3]. Измерительная камера сделана из пластикового прозрачного

материала. Верхняя часть измерительной камеры покрыта светоотражающим материалом – фольгой. Нижняя часть измерительной камеры герметично соприкасалась с земной поверхностью. Размеры измерительной камеры 61×40,5×33 (длина × ширина × высота). Объем измерительной камеры составил 81,5дм3.

Измерения, проводимые по данной методике позволяли определять концентрации химических веществ в пространстве измерительной камеры, после его изолирования от поступления химических веществ непосредственно от природного источника, за определенный момент времени. Таким образом, в измерительной камере изменялись концентрации химических веществ в течение определенного промежутка времени. Зная разницу концентраций химических веществ за определенный момент времени, путем математических расчетов получали объемы эмиссии метана.

Внутри измерительной камеры происходили естественные геохимические процессы распада и разложения (стока) метана до формальдегида.

Для исследования были выбраны точки, расположенные вблизи типового участка низового болота на территории Удмуртской Республики.

Точки для отбора проб выбирались исходя из того, какую информацию предполагалось получить (для двух случаев): 1 - концентрация примесей в конкретной точке, находящейся под влиянием эмиссий отдельного источника (в данном случае, болота); 2 - концентрации химических веществ в воздухе, характерный для данной местности (фоновые показатели). В первом случае точка должна быть расположена на таком участке местности, который не подвергается воздействию отдельно стоящих источников эмиссий. Во втором случае точка размещается в зоне максимальных концентраций химических веществ, связанных с эмиссией рассматриваемого источника –болота.

Общая карта-схема точек отбора проб атмосферного воздуха вблизи типового участка низового болота приведена на рисунке №2.

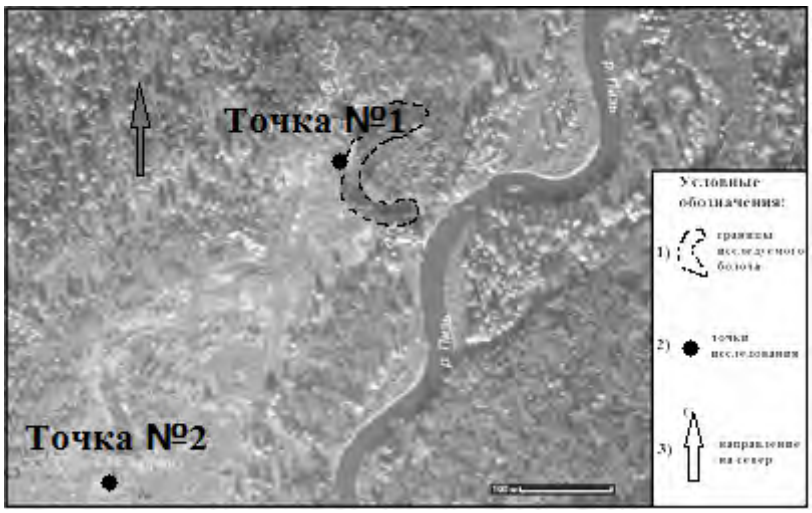


Рис. 2. «Карта-схема точек отбора проб атмосферного воздуха вблизи типового участка низового болота».

Точка №1 располагалась непосредственно на границе водного зеркала болота и берега. На этой точке проводились измерения концентраций химических веществ, поступающих непосредственно от природного источника эмиссии химических веществ – болота.

Точка №2 располагалась на расстоянии 350 метров в направлении к юго-западу от точки №1. На точке №2 проводились измерения фоновых концентраций химических веществ в данной местности. Проводить измерения фоновых концентраций на каком-либо другом расстоянии от исследуемого болота не представлялось возможным, так как при изменении расположения фоновой точки исследования (точки №2), концентрации замеряемых химических веществ не отражали бы реальной ситуации на местности, вследствие влияния эмиссий от других природных и антропогенных источников (болот, населенного пункта, дорог).

Результаты и их обсуждение.

В ходе анализа изменений концентрации метана и других химических веществ в измерительной камере можно отметить, на фоне неуклонного снижения концентрации метана от 14,9-10,2 мг/м3 до 7,5-4,71 мг/м3 (~ на 48,2%), стабильный рост формальдегида с 0,002265-0,03078 мг/м3 до 0,003647-0,0445 мг/м3 (~ на 115%) сероводорода с 0,0001624-0,0006203 мг/м3 до 0,000497-0,001046 мг/м3 (~ на 295%).

При этом необходимо отметить неуклонное снижение по оксиду углерода, метилбензолу (толуолу), бензолу, этилбензолу, ксилолу предельным углеводородам С1-С12 и фенолу.

Таким образом, можно предположить, что снижение концентраций метана, (а также углерода, метилбензола – толуола, бензола, этилбензола, ксилола, предельных углеводородов С1-С12 и фенола) связано с естественными химическими процессами выведения (стока) метана и других углеводородов из окружающей среды с последующим образованием формальдегида.

В то же время, на начало измерений, концентрации метана были максимальными, и достигали 14,9-10,2 мг/м3, а при снижении концентраций до уровня 4,71 мг/м3 концентрации метана переставали снижаться. Такие же значения концентраций метана (~ 4,79 мг/м3) были получены в фоновой контрольной точке измерений, на расстоянии 350 метров от исследуемого участка болотного массива. Анализ процентного соотношения концентраций исследуемых газов в камере пказал, что основной вклад приходится на метан, предельные углеводороды, бензол и оксид углерода. В то же время, необходимо учитывать, что метан является основной примесью с достаточно высокими ПДК в мг/м3, что существенно снижает его вклад в суммарных концентрациях в долях ПДК.

Допустив предположение, что на начальный период измерений, высокая концентрация метана была связана с привносом метана с прилегающей, соседней территории (в то время как измерения концентраций химических веществ проводились на окраине болота). При установке измерительной камеры, поступление метана прекращалось и концентрации метана, в результате естественных геохимических процессов постепенно снижались до фоновых значений, когда влияние болота не наблюдается. Таким образом, разница концентраций связана с эмиссией и привносом метана от прилегающего к контрольной точке измерения болота.

Расчет объемов эмиссии метана от исследуемого участка болотного массива проводились при помощи несложных формул методом пропорций.

Полученные значения концентраций в (0-5минут) соответствовали значениям, при которых идет влияние природного источника эмиссий (болота). Значения, полученные в измерительной камере через определенный промежуток времени (50 минут), показывают концентрации примесей в воздухе измерительной камеры после изолирования воздуха камеры от поступления примесей природного источника эмиссий (болота). Таким образом, модуль разницы концентраций описывает процессы образования и распада веществ, без участия внешних источников. Данные процессы протекают в измерительной камере с площадью основания 2471 см2 или 0,2471 м2. В конечном итоге, зная площадь всего исследуемого участка болотного массива, методом математических пропорций была выведена формула для расчета объема эмиссии метана от исследуемого участка болотного массива:

$$V_{эм.} = (\Delta C * V_{камеры} * S_{болота}) / (\Delta t * S_{основания\ камеры})$$

- V эм. – это объемы эмиссии метана от заданного болота, мг/с;
- ΔC – это разница концентраций между начальным и конечным измерением, мг/м3 (5,6511 мг/м3);
- V камеры – это объем измерительной камеры, м3 (0,0815 м3);
- S болота – это площадь исследуемого болотного массива, м2 (6400 м3);
- Δt – это время между начальным и конечным измерением, сек (3000 сек);
- S – это площадь основания измерительной камеры, м2(0,2471 м2).

Таким образом, подставив все значения в полученную формулу, мы получили объем эмиссии метана от типового участка болота низинного типа.

Объем эмиссий на участке исследуемого болотного массива составил 3,9763 мг/с или 0,1254 т/год.

Литература

1. Бажин Н. М. Метан в атмосфере. М.: Изд-во Химия, 2000. 113 с.
2. Бажин Н. М. Метан в окружающей среде. М.: Химия, 2005. 87 с.
3. Казанцев В. С. Эмиссия метана из болотных экосистем северной части Западной Сибири: диссертация кандидата биологических наук: 03.02.08. М.: Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова, 2013. 137 с.
4. Колесниченко Е.А. Природные закономерности содержания метана в угольных пластах. М.: Горная книга, 2011. 325 с.

СЕКЦИЯ 6. «КАРТОГРАФИРОВАНИЕ И МОДЕЛИРОВАНИЕ»

А.Ю. Бибаева
Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН
г. Иркутск, Россия
pav_a86@mail.ru

КАРТОГРАФИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЛАНДШАФТНОЙ СТРУКТУРЫ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ПРИМОРСКОГО ХРЕБТА (ЗАПАДНОЕ ПОБЕРЕЖЬЕ ОЗ. БАЙКАЛ)

A.Yu. Bibayeva
V.B. Sochava Institute of Geography of the SB RAS
Irkutsk, Russia
pav_a86@mail.ru

CARTOGRAPHICAL MODELING OF THE LANDSCAPE STRUCTURE OF THE PRIMORSKIY RIDGE NORTH-EASTERN PART (WEST COAST OF LAKE BAIKAL)

The method of mapping geosystems using geoinformation systems is discussed in the article. The study area is the northeastern part of the Primorsky Range, located on the western shore of Lake Baikal. The Primorsky Range exerts a great influence on the mesoclimatic conditions formation and the geosysternal structure of the territory that enters the boundaries of the of Lake Baikal central ecological zone with a special rules for economic activity.

Information obtained from remote sensing of the Earth, such as a digital terrain model (SRTM) and space images such as Landsat, thematic maps (landscapes, vegetative and soil cover, geological, geomorphological maps) of different scales, forest-maps, data of own field physical and geographical studies were used in the work.

The legend of the map was created taking into account the dynamic states of geosystems. This idea was proposed by Viktor Borisovich Sochava in the 70s of the XX century. The landscape-typological map's legend reflects the root, imaginary and serial states of geosystems. These three states of geosystems as a whole reflect the geosystem's invariant of a higher hierarchical level. Such landscape maps take into account the dynamic component of natural geographic systems and are necessary for landscape planning of the territory.

Приморский хребет, образующий западный борт Байкальской котловины, оказывает значительное влияние на формирование мезоклиматических условий в этой части котловины, и определяет парагенетическое развитие и существование уникального сочетания контрастных по природным режимам таежных и степных геосистем, являющихся характерной особенностью данной территории.

Восточный макросклон Приморского хребта территориально входит в границы центральной экологической зоны оз. Байкал с особым режимом природопользования, призванной сохранить уникальную экосистему оз. Байкал [12].

При принятии научно обоснованных решений рациональной хозяйственной и иной деятельности на байкальской природной территории необходимо опираться на знание ландшафтных особенностей территории и современной направленности изменения природных систем в связи с природными и антропогенными факторами.

Одним из действенных (ведущих) приемов изучения геосистем выступает их классификация и картографирование [13; 14]. Главной информационной основой инвентаризационного этапа физико-географических исследований Прибайкалья является классификация геосистем, отраженная в легенде обзорной региональной карты «Ландшафты юга Восточной Сибири» масштаба 1:1 500 000, выпущенной в 1977 г. В.С. Михеевым и В.А. Ряшиным с соавторами [9].

Ландшафтные карты более крупного масштаба на территорию Приморского хребта, а тем более Прибайкалья, создававшиеся под определенные научные задачи, фрагментарны и разномасштабны. По этой причине требуется проведение полевых исследований геосистемной структуры Приморского хребта с целью инвентаризации и систематизации геоситем, а также обобщение и приведение к единой основе уже существующих ландшафтно-типологических карт.

Территория исследования – восточный макросклон северной части Приморского хребта – частично входит в границы Прибайкальского национального парка. Район характеризуется низкогорным слаборасчлененным эрозионным рельефом с абсолютными высотами от 456 м до 1550 м над у.м. Климатические условия формируются в значительной степени под влиянием местных физико-географических факторов, прежде всего орографии и водной массы озера [6], обусловливающих проявление барьерно-теневого, аридно-котловинного и подгорного эффектов. Согласно ботанико-географическому районированию исследуемый участок относится к Приморскому горно-таежному округу Прибайкальской провинции Байкало-Джугджурской горно-таежной области и представлен таежным и степным растительными комплексами [1]. Приольхонские степи являются интразональными включениями в лесную зону и занимают предгорную ступень между оз. Байкал и хр. Приморский, считаются уникальными природными комплексами побережий.

Материалы и методы. Исходными материалами разработки ландшафтно-типологической карты послужили космоснимки Landsat за разные сезоны и годы, топографические карты масштаба 1:100 000 и 1:25 000, цифровая модель рельефа SRTM (~90м), карта «Ландшафты юга Восточной Сибири» [9] масштаба 1:1 500 000, тематические

карты мелкого (ландшафтная, почвенная, растительности) и среднего (геологическая) масштабов, данные собственных полевых физико-географических исследований.

Дополнительно привлекались лесотаксационные материалы масштаба 1:25 000 Министерства лесного комплекса Иркутской области и Прибайкальского государственного природного национального парка, входящего с 2014 года в состав «Заповедного Прибайкалья», в качестве источника информации о породном составе лесов и экстраполяции данных.

Результаты. Ландшафтно-типологическая карта территории исследования (рис. 1, табл.1) создана в соответствии с разработанной последовательностью процедур анализа и синтеза географической информации [5], реализованных в среде ГИС. Легенда карты основывается на классификации геомеров [7; 11; 13; 14] и инвариант-вариантной модели геомеров [8], подразумевающей существование в типологической группе коренной геосистемы, отражающей зональные особенности территории (нормы), и ее вариантов, преобразованных разными факторами.

Содержание легенды к ландшафтно-типологической карте разрабатывалось с учетом легенды карты «Ландшафты юга Восточной Сибири» [9], схемы «Ландшафтной структуры территории Ольхонского района» [15], атласа «Байкал» [1] и Атласа Иркутской области [2].

В легенде карты приведены названия геомеров на уровне групп фаций, в которые включены краткая характеристика местоположения, растительного и почвенного покрова, крутизны и экспозиции склонов, отражена динамическая составляющая факторной изменчивости (серийности).

Верхний ярус восточного макросклона Приморского хребта занимают геосистемы выровненных поверхностей редколесные из кедра и склоновые кедровые с подлеском из кедрового стланика. На отдельных вершинах развиты гольцовые комплексы с нагромождениями глыб и каменными россыпями. Водосборные воронки водотоков характеризуются геоситемами еловых перестойных, спелых и приспевающих с лиственницей смешаннокустарниковых травяно-зеленомошных лесов.

На территории преобладают геосистемы, представленные светлохвойной тайгой [4] - лиственничные травяно-кустарниковые леса, лиственнично-сосновые с примесью кедра кустарничково-травяные.

Нижние части склонов и подгорные местоположения характеризуются широким распространением геосистем лиственнично-сосновых и сосновых рододендроновых остепненных лесов, приуроченных к склонам южных экспозиций. Теневые склоны, обращенные к долинам рек, заняты сосновыми и лиственничными лесами зеленомошной группы с нижним ярусом из мхов и таежных видов (брусника, черника, бадан и др.).

Подгорные подтаежные геосистемы представлены сосновыми злаково-разнотравными лесами на подгорных шлейфах и в устьевых участках долин. Производные лиственные леса – березовые и осиновые травяно-кустарниковые встречаются фрагментарно и представляют восстановительные серии первичной растительности после воздействия пирогенного фактора и в результате рубок. По крутым склонам южных экспозиций и подгорных шлейфах распространены геосистемы мелкодерновинных разнотравно-злаковых степей.

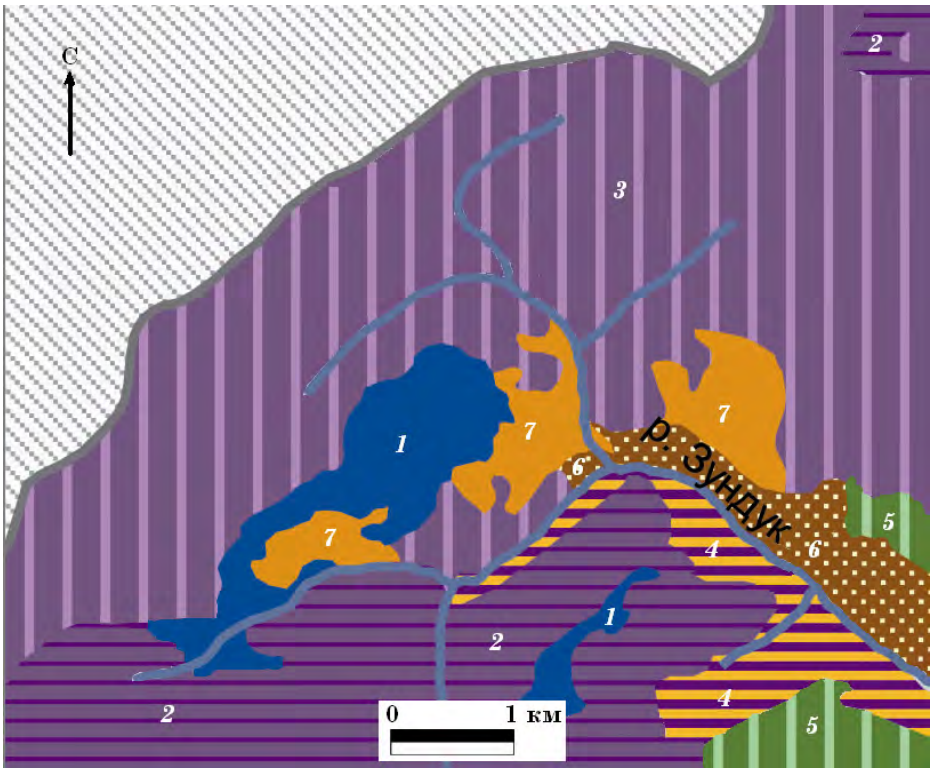


Рис. 1. Геосистемы северо-восточной части Приморского хребта (фрагмент) (см. табл.).

Таблица 1

Легенда к карте «Геосистемы северо-восточной части Приморского хребта» (фрагмент) (см. рис.)

Североазиатские гольцовые и таежные геосистемы	
Гольцовые (горнотундровые) и подгольцовые байкало-джукджурские	
Гольцовые альпинотиные	
1	Водоразделов и склонов солифлюкционного сноса и каменистых россыпей пустошные местами в сочетании с зарослями кедрового стланика и ерника на горно-тундровых почвах на нижнепротерозойских (порфировидные, средне- и низкозернистые алескитоидные граниты) и доверхнепротерозойских (серпентизированные перидотиты, гарцбургиты) интрузиях.(М)
Горнотаежные южносибирские	
Горнотаежные темнохвойные ограниченного развития	
2	Склонов северных экспозиций лиственнично-кедровые чернично-мелкотравно-зеленомошные на горных дерново-лесных перегнойных и подзолистых почвах на нижнепротерозойских интрузиях (порфировидные, средне- и низкозернистые алескитоидные граниты) (М)
Горнотаежные темнохвойные редуцированного развития	
3	Пологих склонов южных экспозиций кедровые кустарниково (рододендрон золотисый)-зеленомошные местами с баданом на горных дерново-лесных перегнойных и подзолистых почвах на сланцах, метаморфизированных песчаниках и гравелитах, порфиритах нижнего протерозоя (К)
4	Крутых каменистых склонов северных экспозиций кедрово-лиственничные бруснично-травяные на дерново-лесных подзолистых маломощных почвах на нижнепротерозойских интрузиях (порфировидные, средне- и низкозернистые алескитоидные граниты) (М)
Горнотаежные сосновые	
5	Пологих склонов южных экспозиций лиственнично-сосновые рододендровые остепненные на горных дерново-лесных перегнойных почвах на сланцах, метаморфизированных песчаниках и гравелитах, порфиритах нижнего протерозоя (М)
6	Крутых каменистых склонов южных экспозиций лиственничные остепненные на дерновых лесных маломощных почвах среди скальных выходов и осыпей на нижнепротерозойских интрузиях (порфировидные, средне- и низкозернистые алескитоидные граниты) (С)
7	Склоновые лиственничные бруснично-травяные в сочетании с производными березовыми травяными на горных дерново-лесных почвах на нижнепротерозойских интрузиях (порфировидные, средне- и низкозернистые алескитоидные граниты) (СФ)

Примечание. Группы фаций: К – коренная; М – мнимокоренная; С – серийная; СФ – серийная факторальная

Вопрос динамических преобразований геосистем исследуемой территории, входящей в границы центральной экологической зоны оз. Байкал, особенно актуален в настоящее время в связи с глобальными климатическими изменениями. Устойчивый рост годовых температур воздуха и увеличение засушливости климата на Байкальской природной территории [10] усугубляют пирогенную обстановку в регионе [3]. В период 2014-2015 гг. на исследуемой территории фиксируются значительные площади (около 200 км^2) [3], пройденные растительными пожарами разной интенсивности. Этот фактор в условиях региональных климатических изменений определяет особенность и длительность восстановления растительности и направленность дальнейшего преобразования геосистем.

Литература

1. Атлас. Байкал / ред. Г.И. Галазий. М.: ГУГиК, 1993. 160 с.
2. Атлас. Иркутская область: экологические условия развития. – М.-Иркутск, 2004. 90 с.
3. Бибаева А.Ю. Анализ пирогенного воздействия на геосистемы Приольхонья по материалам космической съемки // Успехи современного естествознания. 2016. № 12-2. С. 347–351
4. Бибаева А.Ю. Ландшафтно-типологическое картографирование для оценки эстетических ресурсов территории // Геодезия и картография. Москва. 2013. № 5. С. 16–23
5. Бибаева А.Ю., Истомина Е.А. Последовательность процедур геоинформационного анализа и синтеза геоизображений при картографировании ландшафтов Северо-восточного Прихубсугулья // Геодезия и картография. Москва. 2011. №5. С.19–27.
6. Буфал В.В., Линевич Н.Л., Башалханова Л.Б. Климат Приольхонья // География и природные ресурсы. 2005. №1. С.66–73
7. Крауклис, А.А. Проблемы экспериментального ландшафтоведения. Новосибирск: Наука, 1979. 233 с.
8. Ландшафтно-интерпретационное картографирование / Т.И. Коновалова, Е.П. Бессолицына, И.Н. Владимиров, Е.А. Истомина и др. Новосибирск.: Наука, 2005. 424 с.
9. Ландшафты юга Восточной Сибири. Карта. М 1 : 1 500 000 / В.С Михеев, В.А. Ряшин / Под общ. ред. В.Б.Сочавы. М.: ГУГК, 1977

10. Максютова Е.В., Кичигина Н.В., Воропай Н.Н., Балыбина А.С., Осипова О.П. Тенденции гидроклиматических изменений на Байкальской природной территории // География и природные ресурсы. 2012. № 4. С.72–80

11. Михеев В.С., Ряшин В.А. Принципы и методика составления карты ландшафтов Забайкалья // Проблемы тематического картографирования. – Иркутск: ИГС и ДВ СО АН СССР, 1970. С. 183–192

12. Об охране озера Байкал [Электронный ресурс]: федер. закон от 01.05.1999 г. № 94-ФЗ, ред. от 28.26.2014 – Режим доступа: http://base.garant.ru/2157025/. (10.03.2018).

13. Сочава В.Б. Введение в учение о геосистемах. Новосибирск: Наука, 1978. 318 с.

14. Сочава В.Б., Волкова В.Г., Дружинина Н.П. и др. Метод комплексной ординации в ландшафтоведении и биогеоценологии // Доклады Института географии Сибири и Дальнего Востока. 1967. Вып. 14. С. 3–17.

15. Экологически ориентированное планирование землепользования в Байкальском регионе. Ольхонский район / Ю.М. Семенов, А.Н. Антипов и др. Иркутск: изд-во ИГ СО РАН, 2004. 147 с.

А. Г. Болотов[1], Е. В. Шеин[2], А. И. Белолюбцев[1]
[1]РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева
[2]МГУ имени М. В. Ломоносова
Москва, Россия
agbolotov@gmail.com

РАСПРЕДЕЛЕННАЯ СИСТЕМА СБОРА ДАННЫХ В ЛАНДШАФТНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Andrey Bolotov[1], Evgeniy Shein[2], Alexander Belolubtsev[1]
[1] Russian State Agrarian University - Moscow Agricultural Academy named K.A. Timiryazev
[2] State University named M.V. Lomonosov
Moscow, Russia
agbolotov@gmail.com

ALLOCATION DATA ACQUISITION IN LANDSCAPE RESEARCH

In complex physiographic studies, microclimate observations have been widely used, which are carried out at several points or along a profile. The basic principle of such observations is the simultaneous determination of meteorological elements. However, these studies are very time consuming and require a large number of measurements, which limits their use. Therefore, in practice, they are most often limited to semi-stationary studies, which are short repeated observations that do not give a complete picture of natural regimes in geosystems. With the advent of modern low-cost information and measurement systems, it became possible to experimentally determine the meteorological parameters in stationary studies. In our opinion, the greatest perspective is the use of a combination of modern software (information) mathematical means for modeling soil and atmospheric heat and moisture transport and measurement systems that allow us to obtain experimental values of the boundary and initial conditions of the design schemes. Such an approach will significantly reduce the share of instrumental resources in obtaining meteorological information without loss of accuracy and minimization of the work on experimental provision of input parameters. The article deals with the organization of distributed networks for solving monitoring tasks in landscape and geoecological research. The description of the created model of the information-measuring system for microclimatic observations, including all hierarchical levels of the information-measuring system - from the sensor to the user (client), is described. To connect sensors via GPRS-channel to the "cloud" service, a network gateway is used. The test tests of the created model sample of the information and measuring system confirm the correctness of the chosen approach. The instruments of this system can be easily replicated and, if detailed instructions are available, be used by specialists in the field of landscape and geoecological research.

В комплексных физико-географических исследованиях широкое распространение получили микроклиматические наблюдения, которые проводятся на нескольких точках или по профилю. Основной принцип таких наблюдений – единовременность определения метеорологических элементов. Программа наблюдений включает измерение температуры воздуха, почв на глубине 5 и 20 см, абсолютной и относительной влажности воздуха, давления, скорости и направления ветра, облачности, количества и интенсивности осадков [1]. Результаты этих наблюдений могут быть использованы для определения метеорологических условий рассеивания выбросов в атмосфере, биоклиматических индикаторов качества среды жизнедеятельности человека (индексов патогенности температуры, влажности воздуха, патогенности ветра и облачности).

Для выполнения данной программы нужны многолетние круглогодичные наблюдения над протекающими в природе процессами, выполняемые в рамках стационарных исследований. Многолетние наблюдения в условиях стационаров дают надёжный материал для установления зависимостей сезонной ритмики и динамики геосистем, позволяют судить об их развитии во времени. При этом эти исследования весьма трудоёмки и требуют большого количества измерений, что ограничивает их применение. Поэтому на практике чаще всего ограничиваются полустационарными исследованиями, которые представляют собой непродолжительные повторные наблюдения, не дающие полного представления о природных режимах в геосистемах.

Возрастающая, в последнее время, частота неблагоприятных метеорологических явлений только усиливает актуальность мониторинга метеорологических параметров ландшафта в режиме реального времени. С появлением современных недорогостоящих информационно-измерительных систем появилась возможность экспериментального определения метеопараметров в стационарных исследованиях. При этом измерение температуры воздуха/почвы и влажности воздуха, а также других параметров, характеризующих состояние атмосферы, реализуемо с помощью доступных технических средств. Тем не менее, измерение влажности почвы вызывает определенные трудности: недорогие электронные датчики влажности почвы не отвечают требованиям точности и стабильности показаний. В связи с этим ряд авторов [2] считают, что при отсутствии стандартных методов оперативного on-line измерения влажности почвы в реальных условиях агроландшафта, единственным надежным способом получения информации о процессах увлажнения и иссушения почвы является расчетный метод с использованием тех или иных математических моделей.

По нашему мнению, наибольшую перспективу имеет применение совокупности современных программных (информационных) математических средств моделирования почвенного и атмосферного тепловлагопереноса и измерительных систем, позволяющих получать экспериментальные значения граничных и начальных условий расчетных схем. Такой подход позволит значительно сократить долю инструментальных ресурсов при получении метеорологической информации без потери точности и минимизации работы по экспериментальному обеспечению входных параметров [3].

Авторами создан макетный образец, являющийся основой распределенной сети интеллектуальных датчиков, на основе так называемых «облачных» технологий. Данный макет включает все иерархические уровни информационно-измерительной системы – от датчика до пользователя (клиента). В качестве первичного преобразователя выбран датчик влажности и температуры SM3001 (КНР), который погружается в почву и может быть использован при долгосрочном мониторинге данных параметров в режиме реального времени. Диапазон измерения влажности 0-60% (регулируемый от 0 до 100%), погрешность измерения влажности почвы 2%, время измерения одна секунда, частота (FDR) измерения 100 МГц.

Измерительная схема расположена в герметичном неразборном водонепроницаемом корпусе с тремя измерительными стальными иглами-зондами. Диапазон измеряемых температур –40…85°С с точностью 0,1°С и погрешностью 0,5°С. Выходная информация может быть представлена в аналоговом виде через напряжение 0–2 В, 0–5 В или ток 0–20 мА в зависимости от конфигурации прибора. Также существует модификация прибора с цифровым интерфейсом RS-485 на основе протокола Modbus RTU. Авторами был выбран последний вариант, т.к. он позволяет соединять датчики в единую сеть по двухпроводной линии, что весьма удобно при мониторинге температуры и влажности профиля почвы. Протокол связи датчика с мастером сети имеет стандартный формат команды: [Адрес устройства] [Код функции] [начальный адрес: 2 байта] [Длина данных: 2 байта] [Контрольная сумма CRC16: 2 байта]. Диапазон адресов устройств можно задавать в пределах 1–250. Передаваемые значения температуры и влажности можно масштабировать и проводить процедуру смещения данных при калибровке.

Для подключения датчиков по GPRS-каналу к «облачному» сервису [4] использован сетевой шлюз со встроенным интерфейсом RS-485. Условия эксплуатации – температура окружающего воздуха от -40 до +55°С. При запуске прибор инициализирует GRRS-соединение с использованием точки доступа (APN), заданной пользователем или установленной по умолчанию. После установки GPRS-соединения прибор соединяется с сервером по доменному имени или по IP-адресу, установленному производителем. Если соединение с сервером не устанавливается с четырех попыток, шлюз перезагружается. После установки соединения прибор переходит в режим ожидания команд от сервера и передачи их в линию RS-485. При этом прибор получает данные из линии RS-485, запоминает их в буфере и передает на сервер. Автоматическая перезагрузка шлюза производится один раз в 12 часов, начиная со времени включения, кроме случаев, когда шлюз имеет активное соединение с сервером и производится передача данных. Облачный сервис предоставляет пользователям следующий функционал: сбор и хранение данных с приборов, отображение информации на графиках и таблицах, а также её экспорт формат других табличных процессоров (Excel). Важным свойством сервиса является отражение функционирующих приборов на карте, что позволяет оперативно получать метеорологические параметры интересующего ландшафта или геосистемы.

Тестовые испытания созданного макетного образца информационно-измерительной системы подтверждают правильность выбранного подхода. Приборы данной системы могут легко тиражироваться и при наличии подробной инструкции эксплуатироваться специалистами в области ландшафтных и геоэкологических исследований. В настоящее время коллективом проводится работа по созданию интеллектуальных датчиков для измерения гидрологических и гидрохимических характеристик озер, водохранилищ, рек: колебаний уровня, температуры и стратификации водной массы, цветности и прозрачности воды, скорости течения рек и расхода воды, pH и содержания минеральных веществ.

Литература

1. Гагина Н.В., Федорцова Т.А. Методы геоэкологических исследований: Курс лекций. Мн.: БГУ, 2002. 98 с.
2. Полуэктов Р.А., Опарина И В., Терлеев В.В. Оперативный расчет и прогноз динамики почвенной влаги // Фундаментальные физические исследования в почвоведении и мелиорации. 2003. С. 241–244.
3. Болотов А.Г. Гидрофизическое состояние почв юго-востока Западной Сибири: дисс. … доктора биол. наук. М.: МГУ им. М. В. Ломоносова, 2017. 351 с.
4. OWENCLOUD – Заголовок с сайта // https://owencloud.ru/site/login.

В.Н. Бочарников
Тихоокеанский институт географии ДВО РАН,
г. Владивосток, Россия,
vbocharnikov@mail.ru

ГЕОИНФОРМАЦИОННОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ СТЕПЕНИ СОХРАННОСТИ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ В РЕГИОНАХ РОССИИ

V.N. Bocharnikov
Pacific Institute of Geography FEBRAS
Vladivostok, Russia

RUSSIA REGIONS WILDERNESS GIS MAPPING

Russia - a northern country, 70% of its territory has the official status of the Far North and equivalent areas. This vast territory although dispersed, but inhabited by people and with an average density in the residence for 1 person per square kilometer. It was necessary to identify, demonstrate and oppose urbanized areas those are not administrated territory and which can be interpreted like large holistic pristine nature areas - wilderness. "Wilderness" in the broadest sense, we understand as a part of a geographical cover, which kept its naturalness and natural genesis, which can be considered "free of significant anthropogenic influence". I The traditional wilderness conception viewed wilderness as an objective place separate from humans that it defined by being primarily shaped by natural forces, possessing natural origins and being free from human inhabitants and structures. The article discusses the results of the evaluation of anthropogenic disturbance of physico-geographical regions of the Russian Federation. In the base comparative-mapping process was used to map the physical-geographical zoning of the Russian Federation, published in the National Atlas of Russia. It is explains the scheme of generalization of physical-geographical countries and areas subject to anthropogenic impact, defined as the ratio of developed and undeveloped man territories. The algorithm assessment was taken of the methods of geoinformation mapping and spatial modeling, widely used abroad. Selected 18 physical-geographical regions, is given their brief description, based on the wilderness identification.

Современные технологические возможности ГИС-технологий, позволяют обеспечивать адекватную интеграцию широкого спектра географических сведений с геологическим, биологическим, экономическим и социальным знанием, интерпретируемым в контексте конкретных ландшафтов. В данном сообщении излагаются результаты, полученные в контексте решения научной задачи по мелкомасштабной оценке и визуализации актуальной степени сохранности природных ландшафтов в регионах России (Рис.1).

Выделенные регионы в нашем представлении здесь являются реальными "географическими индивидуальностями" (по А. Геттнеру), диалектически отличающиеся визуальной однородностью антропогенной нарушенности и сложным переплетением свойств и взаимосвязей природных ландшафтов. Новым концептуальным термином для обозначения наиболее сохранившихся природных геосистем было выбрано понятие - «дикая природа". Визуализация полученных данных отображается по категориям, подразделяемых между собой по степени антропогенной нарушенности [1-3].

Теория и методология данного картографирования, концепция дикой природы, как и общий обзор о зарубежном опыте оценки дикой природы опубликован ранее [4-6]. Здесь дополнительно поясняем: для расчета площадей, картографирования доли дикой природы в выделяемых нами физико-географических регионов, и из растровой формы в векторную была переведена карта физико-географического районирования из Национального атласа России.

С помощью ГИС (программное обеспечение ArcMap 10.5), были объединены в категории с общей долей антропогенной нарушенности участки дикой природе, сохранившееся в пределах различных физико-географических стран, и вновь выделены контуры физико-географических регионов, учитывающих фактическую сохранность естественных ландшафтов (дикой природы). Всего с учетом антропогенной составляющей было выделено 18 физико.-географических регионов России, ниже даем краткую их характеристику.

1. Физико-географический регион «Арктические пустыни». Категория А - сохранность природных ландшафтов более 90%. Общая площадь - 75,6 тыс. кв. км. Площадь дикой природы составляет 72,8 тыс. кв. км (96,3%). Преобладают гляционально-нивальные ландшафты низменных и возвышенных равнин, низкогорья со значительной ролью оледенения. В первую категорию были включены: горы Полярного Урала и их окружение, большую часть Северного Таймыра, чукотское арктическое побережье и горы Чукотского полуострова.

2. Физико-географический регион «Арктическая тундра». Категория Б - сохранность природных ландшафтов 70 - 90%. Общая площадь - 721,1 тыс. кв. км. Доля дикой природы - 90,7%. Регион образует сравнительно-узкую полосу вдоль побережий арктических морей, и как целостная территория представлен в границах азиатской части России. В состав региона входит - Южный архипелаг «Новая Земля» с преобладающими там ландшафтами арктической полигональной тундры.

3. Физико-географический регион «Тундры». Категория А - сохранность природных ландшафтов более 90%. Общая площадь - 1 747,5 тыс. кв. км. Дикая природа - 93,5%. Исключительно протяженная безлесная полоса вдоль побережья Северного Ледовитого океана. Отметим, что побережье Северо-Кольской области занято ландшафтами

типичной и южной тундр, сменяющихся лесотундровым березовым редколесьем в сочетании с участками кустарниковой тундры.

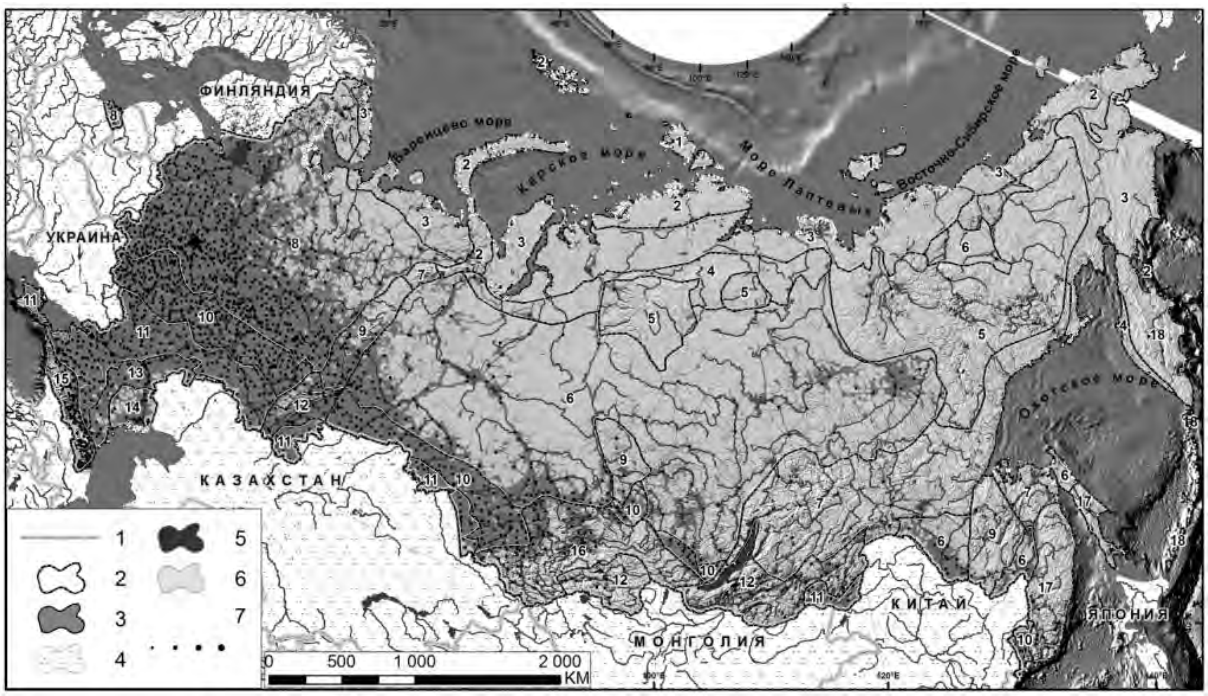


Рис. 1. Современная антропогенная нарушенность территории Российской Федерации. Условные обозначения: 1 - государственная граница Российской Федерации. 2 - Категория А (доля сохранности природных ландшафтов более 90%). 3 - Категория Б (доля сохранности природных ландшафтов - 70 - 90%). 4. Территории сопредельных стран. 5 - Категории Г (доля сохранности природных ландшафтов менее 25%). 6. Категория В (доля сохранности природных ландшафтов 50 - 70%). 7 - крупные городские населенные пункты.

К востоку от Белого моря тундровые и лесотундровые области, представленные типичной и южной тундрами в сочетании с мерзлотно-озерно-болотными комплексами, сменяются к югу узкой полосой лесотундровых еловых и березовых редколесий. В Приполярноуральской физико-географической области —гляциально-нивальные с современными ледниками и гольцово-тундровые, сменяющиеся в низкогорьях еловыми лесами на западе и лиственничными — на востоке. Нефтегазовое освоение последних десятилетий предопределяет здесь множество локальных воздействий на живую природу, присутствуют ныне все виды антропогенного воздействия, связанные с деятельностью этого рода, что является причиной значительной трансформации многих локальных экосистем.

4. Физико-географический регион – «лесотундры Западной и Средней Сибири». Категория Б - сохранность природных ландшафтов 70 - 90%. Общая площадь 448,5 тыс. кв. км. Площадь дикой природы этого региона составляет 408,5 тыс. кв. км или 91,1%. В западносибирском секторе, лесотундры являются экотонами, зонами контакта типичных и южных тундр с разреженными лесами из низкорослых берез, сибирской ели, лиственниц, хорошо сочетающихся с мерзлотно-озерно-болотными комплексами по понижениям речных долин и низменностей обских и приенисейских равнин.

В Средней Сибири подзона редкостойных лиственничных заболоченных лесов идет на юг приблизительно до границ Полярного круга. Основной фон составляют дисперсные лиственничные и елово-лиственничные редколесья с мерзлотно-болотными комплексами.

5. Физико-географический регион «Плоскогорья Средней Сибири и горные тундры Северо-Востока». Категория Б. сохранность природных ландшафтов 70 - 90%. Общая площадь - 1 842,0 тыс. кв. км, доля дикой природы - 88,9. Ландшафтная структура горных областей представлена гольцово-тундрово-стланиковыми тундровыми комплексами, сменяющимися ниже по склонам редколесно-мерзлотно-таежными с преобладанием лиственничных лесов и лишь на юге появляются участки темнохвойных лесов.

Среднесибирское плоскогорье характеризуется развитым многоярусными ступенчатыми формами рельефа, с наиболее крупными в Северной Евразии горными плато. В этом регионе изменения под влиянием хозяйственной деятельности человека носят очаговый крупнодисперсный характер, при высокой общей доле целостности крупных природных районов, следует констатировать высокий уровень снижения естественной биопродуктивности.

6. Физико-географический регион «тайга». Категория Б - сохранность природных ландшафтов 70 - 90%. Общая площадь - 4 575,7 тыс. кв. км. Доля дикой природы - 74,0%. Природная зона тайги простирается широкой полосой от Уральских гор до тихоокеанского побережья России. Наибольшую площадь региона занимают мерзлотно-

таежные, таежные комплексы с преобладанием в них лиственничных лесов в центре и на востоке и темнохвойных — на западе Сибири.

В центре господствуют северотаежные ландшафты с сосново-елово-березовыми, еловыми редкостойными лесами, южнее распространены сосновые и елово-сосновые леса в сочетании с болотами и озерами. В регион включены целостные участки Колымской и Яно-Индигирской низменностей и их разделяющей Алазейским плоскогорьем, с протекающими в их пределах крупнейшими реками Северо-Востока: Яна, Индигирка и Колыма.

7. Физико-географический регион «Байкало-Охотские нагорья и гольцы Приполярного Урала». Категория Б. сохранность природных ландшафтов 70 - 90%. Общая площадь - 1 010,3 тыс. кв. км, доля дикой природы составляет 76,7%. Большая часть площади региона представляют нагорья физико-географической страны Прибайкалья и Забайкалья, с отдельным участком Приполярного Урала, сходного с этим участком Сибири по последствиям антропогенного воздействия, вследствие множественной очаговой трансформации ландшафтов в результате добычи минеральных ресурсов. Значительная часть территории покрыта горными тундрами, сохраняются ледники. Выделяется самая высокая часть Урала с четко дифференцированными хребтами горных массивов. Высокогорья Яблоново и Станового хребтов.

8. Физико-географический регион «Русская равнина». Категория Г - сохранность природных ландшафтов 25 - 50%. Общая площадь - 211,8 тыс. кв. км, доля дикой природы составляет - 27,3%. Крупный и разнородный по своему ландшафтному составу, но сильно измененный человеком природный регион. Лесная зона занимает наибольшую площадь в регионе, лес очагово распространен между тундрами на севере и лесостепью на юге, современная степень сохранности лесов региона весьма низка.

9. Физико-географический регион «Северный и Средний Урал». Категория В - сохранность природных ландшафтов 50 - 70%. Общая площадь - 485,4 тыс. кв. км, доля дикой природы составляет 61,9%. В Северо-Уральской (частично) и Среднеуральской областях широко распространены среднегорные таежные ландшафты с преобладанием еловых и елово-пихтовых лесов на западных хребтах и сосновыми и лиственнично-сосновыми — на восточных.

Горно-лесной и лесостепной Урал относится к территориям, где существует высокий уровень транспортной освоенности, при относительно дисперсной схеме размещения населения. К западу и востоку от основного хребта высотная поясность сглаживается антропогенными изменениями, хотя еще достаточно хорошо выражена.

10. Физико-географический регион «Лесостепи». Категория Д - сохранность природных ландшафтов 1 - 25%. Общая площадь - 850,8 тыс. кв. км, доля дикой природы составляет 3,4%. Лесостепь - это переходная зона, которая непрерывной полосой пересекает Русскую равнину, Урал, Западную Сибирь, достигая подножий Алтая. Характерны дубовые и липово-дубовые леса в сочетании с разнотравными лугами, значительно распаханными, в степной области — разнотравно-типчаково-ковыльные комплексы с пятнами солонцов по понижениям.

11. Физико-географический регион «Степи». Категория Д - сохранность природных ландшафтов 1 - 25%. Общая площадь -710,3 тыс. кв. км, доля дикой природы составляет 2,0%. Преобладающий рельеф равнинный, хотя с севера в пределах Русской равнины вклиниваются хорошо освоенные человеком возвышенности. Степная зона пересекается крупными реками, господствует травянистая растительность, широко распространены кустарники, лесные участки весьма фрагментарны и угнетены вследствие высокой степени трансформации природных ландшафтов. Здесь расположены основные районы производства сельскохозяйственной продукции.

12. Физико-географический регион «Южный Урал». Категория Г - сохранность природных ландшафтов 25 - 50%. Общая площадь - 639,3 тыс. кв. км, доля дикой природы составляет - 36,0%. Регион примыкает с юга-запада широлиственной лесостепью и юга-востока мелколиственной лесостепью к Среднему Уралу. Горные вершины и верхние склоны закрыты курумами, поросшими лишайниками, травянисто-моховые лужайки распространены на освободившихся от ледников участках. Тайга занимает верхний лесной пояс, ниже произрастают сосновые и сосново-лиственичные леса. Данный регион в наибольшей степени содержит реликты третичного периода.

13. Физико-географический регион «Полупустыни». Категория Д - сохранность природных ландшафтов 1 - 25%. Общая площадь - 148,7 тыс. кв. км, доля дикой природы составляет 7,0%. Ландшафты полупустынной области представлены полынно-злаковыми комплексами в сочетании с солонцово-солончаковыми. Зона полупустынь не образует сплошной полосы, располагаюсь к западу от Волги неправильной формы очагами, сохраняясь в междуречье Волги и Дона и Кумо-Терской низменности.

К востоку полупустыни тянутся сплошной полосой шириной 200 – 400 км. Это экотонный регион, представляющий собой самую северо-западную окраину обширных пустынь Евразии с умеренным континентальным климатом. Здесь зональные светло-каштановые почвы формируются под злаково-пустынной растительностью. Большие площади заняты солончаками, на юге распространены бурые пустынно-степные почвы, среди которых встречаются участки полузакрепленных и незакрепленных песков.

14. Физико-географический регион «Пустыни». Категория Г - сохранность природных ландшафтов 25 - 50%. Общая площадь - 76,2 тыс. кв. км, доля дикой природы составляет - 29,9%. В России остались только в пределах Прикаспийской низменности. В растительном покрове наиболее представлены ксерофитные полукустарники, наиболее приспособленные к обитанию в засушливых условиях. Древесные и кустарниковые формы растительности приурочены к долинам рек, к древним руслам рек, прошлым оазисам, своеобразны экологические приспособления животных. Природа пустынь в очень существенной степени в XX в. была изменена человеком под задачи сельского хозяйства, в современных условиях как и в тундре во многих районах значительную опасность представляет добыча и транспортировка углеводородов.

15. Физико-географический регион «Кавказ». Категория Д - сохранность природных ландшафтов 1 - 25%. Общая площадь - 108,7 тыс. кв. км, доля дикой природы составляет 4,4%. Регион расположен на крайнем юго-востоке России, занимает узкий приграничный перешеек между Черным и Каспийским морями, представляя северную часть (Предкавказье). Существует большая разница в орографическом отношении между северными и южными склонами Кавказа, вдоль главного хребта с запада на восток выделяется пять векторов, из которых только один – лесной Черноморский Кавказ содержит природные ландшафты, сохраняющие естественную функциональность.

На западе типичны ландшафты широколиственных, смешанных и хвойных лесов среднегорий с поясом березового криволесья, выше которого расположены горно-луговые ландшафты (субальпийские и альпийские луга) с участками гляциально-нивальных комплексов на альпинотипных хребтах. В восточной части преобладают степные и остепненные луговые ландшафты, переходящие в пояс субальпийских и альпийских лугов, сменяясь в вершинном ярусе нивально-гляциальными комплексами.

16. Физико-географический регион «Алтай». Категория Г - сохранность природных ландшафтов 25 - 50%. Общая площадь -537,9 тыс. кв. км, доля дикой природы составляет - 46,6%. Горы Южной Сибири имеют значительную протяженность, что обуславливает заметные различия и разнообразие ландшафтов региона. Самая высокая горная область – Алтай, где альпийские пейзажи с многочисленными ледниками отмечаются на высоте более 4 000 м.

Характерны также и обширные межгорные котловины, хорошо прослеживается горно-степна, горно-таежная и высокогорная высотная зоны. Саяны и Тува характеризуются мозаичным рисунком своих территорий, где природные участки сохранились в наиболее неудобных для ведения хозяйства районах. Среди наименее затронутых антропогенным воздействием территорий значительные площади занимает высокогорный пояс, состоящий из кустарников, субальпийских и альпийских лугов, горных тундр.

17. Физико-географический регион «Горы Сихотэ-Алиня и Сахалина». Категория Г - сохранность природных ландшафтов 50 - 70%. Общая площадь - 323,5 тыс. кв. км, доля дикой природы составляет - 60,6%. Регион представляет собой горные территории, входящие в состав Амуро-Сахалинской физико-географической страны. Природная специфика определяется разнонаправленным воздействием Северной Пацифики и Сибири. Общее свойство – отсутствие современного оледенения, сильное влияние муссонного климата Тихого океана. В низкогорьях развиты хвойно-широколиственные леса, в среднегорьях — темнохвойные, в северных районах — лиственничные, сменяющиеся стланиковым редколесьем. В регионе отмечается сложная представленность ландшафтов и их биоты как результат неоднородной сукцессионной динамики естественного почвенно-растительного покрова и в значительной степени изменённых антропогенной деятельностью территорий.

18. Физико-географический регион «Горы Камчатки и Курильские острова». Категория Б - сохранность природных ландшафтов 70 - 90%. Общая площадь - 244,5 тыс. кв. км, доля дикой природы составляет 86,5%. Камчатский полуостров и Курильские острова занимают юго-восточную часть Северо-Востока Азии. Максимальные высоты, разнообразие ландшафтов, выраженная высотная поясность и наибольшая площадь оледенения характерна для Камчатки. Своеобразное географическое положение региона, определяемое сильным воздействием холодного тихоокеанского течения и сибирских холодных воздушных масс сыграло главную роль в формировании биологически-высокопродуктивной природной специфики региона и прилежащих акваторий.

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке гранта РГО/РФФИ № 17-05-41044 " Географические предпосылки и ограничения формирования сетевых многофункциональных транспортных структур в Дальневосточном макрорегионе России".

Благодарю сотрудников ТИГ ДВО РАН д.г.н. С.М. Говорушко, к.г.н. В.В. Ермошина и В.Н. Невского за замечания и рекомендации по выполненной работе. Особая признательность к.г.н. Е.Г. Егидареву и к.ф.-м. н. С.М. Краснопееву за помощь в ГИС-расчетах и советы по картографированию.

Литература

1. Бочарников В.Н. Объектная концептуализация природы и человека в географии: геосистемно-ландшафтные концепции // Структурные трансформации в геосистемах Северо-Восточной Азии. Мат. Всерос. научно-практической конференции, Владивосток, 24-24 апреля 2015 г. Владивосток: Дальнаука, 2015. С. 11-20.

2. Бочарников В.Н., Краснопеев С.М., Егидарев Е.Г. Геоинформационный подход к изучению дикой природы // Мат. XV совещания географов Сибири и Дальнего Востока, 10-13 сентября 2015 г., г. Улан-Удэ. Улан-Удэ-Иркутск-Владивосток: Изд-во Института географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, 2015. С. 486-489.

3. Бочарников В.Н. Дикая природа как неучтенный геосистемный инвариант в оценке экономико-географического положения азиатских регионов России // Полимасштабные системы "центр-периферия" в контексте глобализации и регионализации: теория и практика общественно-географических исследований \ под общ. ред. И.Н. Воронина и А.Г. Дружинина. Мат. межд. научн. конф. Симферополь, 16-20 сентября 2015 г. 2015. С. 57-65.

4. Бочарников В.Н. Общественная наука о «дикой природе». Тематический обзор. Часть 1. // Астраханский вестник экологического образования. 2015. № 3. С. 131-147; Часть 2. 2015. № 4. С. 142-156.

5. Бочарников В.Н., Егидарев Е.Г. Дикая природа в ландшафтах и экорегионах России // География и природные ресурсы. 2017. № 4. С. 38-49.

6. Бочарников В.Н. Дикая природа и особо охраняемые природные территории (ООПТ) Сибири // Вопросы географии. Сб. 143. Географические основы заповедного дела (к 100-летию заповедной системы России).\ В.М. Котляков, А.А. Чибилев, А.А. Тишков. М.: Изд. дом «Кодекс», 2017. С. 106-134.

К.В. Глебко
ГОУ ВПО «Донецкий национальный технический университет»
Донецк, ДНР
kla03@rambler.ru

ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА ArcGIS ДЛЯ ГЕОИНФОРМАЦИОННОГО КАРТОГРАФИРОВАНИЯ ЛАНДШАФТОВ

K.V. Glebko
Donetsk National Technical University
Donetsk, DPR
kla03@rambler.ru

POSSIBILITIES OF APPLICATION OF THE ARGGIS SOFTWARE FOR GEOGRAPHIC MAPPING LANDSCAPES

To date, the consequences of the negative impact on the environment have led the terrestrial ecosystem to a catastrophic situation. Therefore, the issues of not only the protection and restoration of the natural environment, but also the issues of the optimal distribution of the territory for the life of the community at the moment and in the future become very important. The solution is the creation of territorial planning schemes that can not be made without carrying out in-depth and comprehensive geographical studies. Without such schemes, justification of project proposals for environmental protection or development of the territory is not possible.

The use of geoinformation systems and technologies, digital space images, the results of their processing, today makes it possible not only to improve the quality and speed up the design process, but also to monitor the territory.

With the advent of geoinformation technologies, it became possible to improve the accuracy of works related to the use of cartographic information, and to accelerate the process of creating, changing, updating cartographic material. In this connection, there arises the problem of determining which geoinformation systems can be used for a given purpose and can satisfy the user's needs. In this paper, we will analyze the possibility of using the ArcGIS product for geoinformation mapping of landscapes.

Как известно, карты современного состояния ландшафта являются не только источниками информации о ландшафтной структуре территории, но и почвенном покрове, состоянии растительного покрова, геоморфологическом и литологическом строении, использовании территории. Поэтому их можно использовать для создания карт пригодности ландшафтов для градостроительного освоения, ведения сельского хозяйства, лесохозяйственной деятельности, создания особо охраняемых природных территорий, развития туризма, рекреации и других отраслей.

Геоинформационному картографированию присущи такие черты как высокая степень автоматизации, компьютерное моделирование, использование данных дистанционного зондирования, интерактивность картографирования, сочетание методов создания и использования карт, создание электронных карт. Все эти черты в совокупности приводят к тому, что необходимо использовать такую геоинформационную систему, которая обеспечит реализацию этих признаков и обеспечит в результате оптимальный вариант.

В целом схему работы в ГИС можно представить в виде схемы представленной на рисунке 1.

Программный комплекс ArcGIS представляет собой геоинформационную систему (ГИС) для картографирования и анализа объектов реального мира, происходящих и прогнозируемых событий и явлений.

Основное приложение ArcMap предназначено для картографирования, редактирования, анализа и управления данными. Возможно добавлять исходный картографический материал, выполнять его пространственную привязку, векторизировать изображение. На рисунке 2 показан пример работы с GISServers, который позволяет подключать карту, локатор или изображение, которые находятся на сайте ArcGIS Server и доступен для пользовательских приложений. В данном случае была подключена карта WorldImagery и Почвенная карта территории. Такие источники можно использовать для уточнения данных в режиме онлайн (если это обеспечивает достаточную точность), что позволит значительно ускорить процесс картографирования.

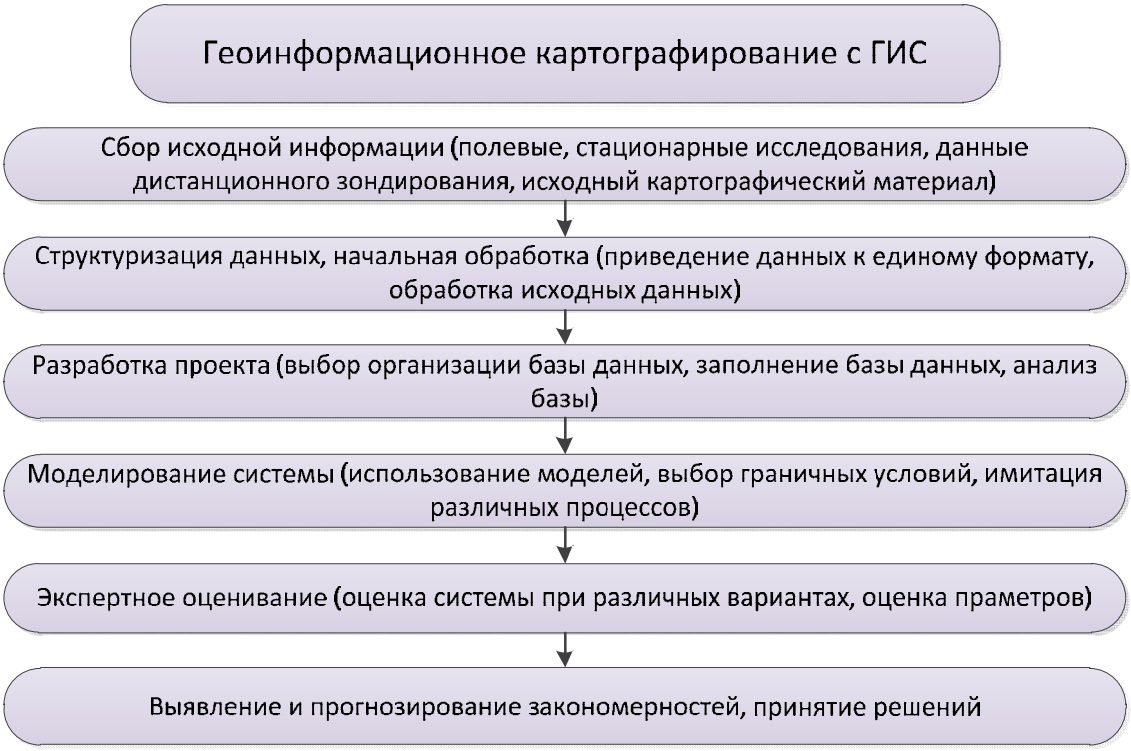


Рис. 1. Схема геоинформационного картографирования с ГИС.

Рис. 2. Карта WorldImagery и Почвенная карта.

Дополнительный модуль ArcGIS Spatial Analyst предназначен для пространственного моделирования и анализа. При картографировании ландшафтов важным является, что из исходного картографического материала можно интерполировать опорные точки с высотными отметками в непрерывную растровую поверхность, построить карты уклонов местности и экспозиции склона. На рисунке 3 представлен пример интерполированной поверхности Spline.shp методом сплайн (исходными являлся точечный слой цмм.shp с высотными отметками).

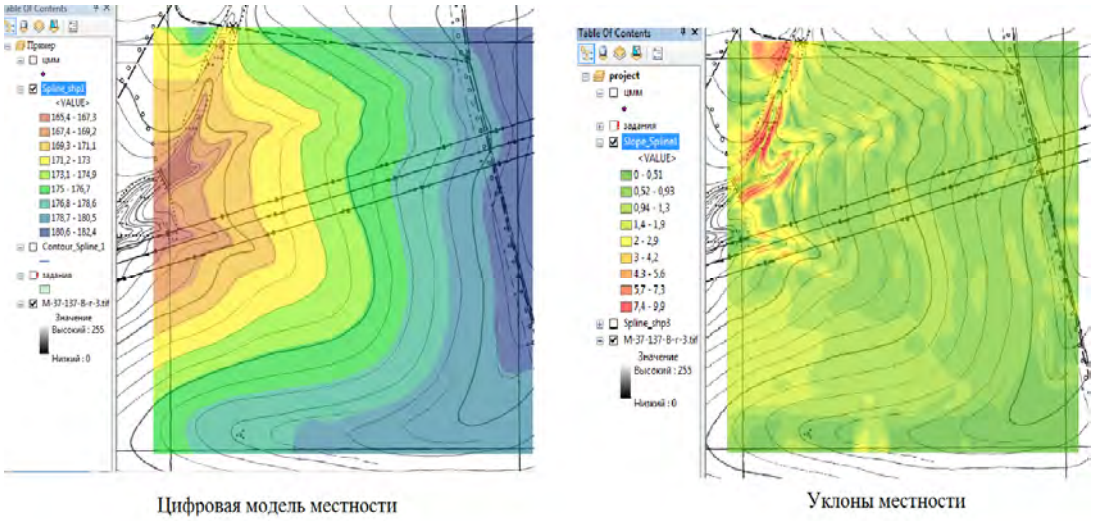


Рис. 3. Примеры построенных растровых поверхностей.

Дополнительный модуль ArcGISGeostatistical Analyst представляет собой расширенный набор статистических инструментов:

- для построения поверхностей и картографирования непрерывных наборов данных;
- для анализа пространственных данных (распределение данных, глобальные тренды, вариабельность большого количества наборов данных и др.);
- для имитации множества возможных сценариев развития процессов.

Например, с помощью функции GeostaticalWizard(метод кригинга) на рисунке 4 построена поверхность, характеризующая ту или иную растительность. Все данные были занесены в точечный слой и добавлены на карту. В атрибутивной таблице были заданы условные параметры – каждой группе растительность присваивалась цифр. Интерполируя по заданным значениям, была получена условная карта растительности местности.

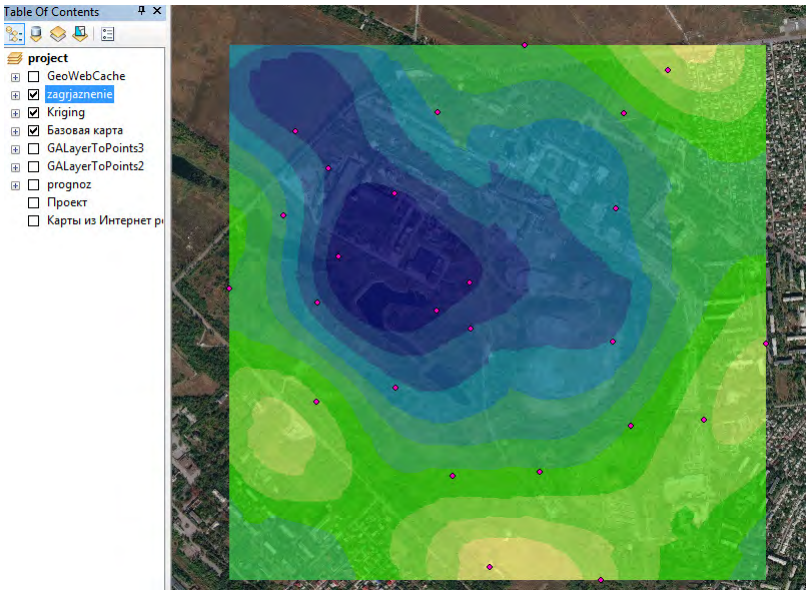


Рис. 4. Карта растительности заданной территории.

Комбинируя приведенные картографические материалы вместе, возможно выполнить картографирование ландшафта и обеспечить его постоянное обновление:

- корректировка данных в режиме онлайн (не всегда является приемлемым, так как точность онлайн материала не обеспечивает точность заданную проектом);
- корректировка после выполнения текущих измерений на местности с последующим внесением и изменением данных в проект.

Показанные в работе варианты не являются единственными. Так, модуль ArcGIS Tracking Analyst разработан для картографирования объектов, которые перемещаются или изменяют свое состояние во времени, модуль ArcGIS 3D Analyst расширяет возможности до полноценной 3D системы и позволяет визуализировать и анализировать трехмерные данные.

Рассмотрев отдельные инструменты программного комплекса ArcGIS, можно сделать вывод, что эта геоинформационная система является приемлемой для картографирования ландшафтов. В дальнейшем необходимо создать модель на базе ArcGIS, которая позволит частично автоматизировать процесс создания карт ландшафтов, что приведет к более точному и быстрому формированию картографической информации.

Литература

1. Геоинформационное картографирование интегрированных техногенно-экологических рисков [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/ v/geoinformatsionnoe-kartografirovanie-integrirovannyh-tehnogenno-ekologicheskih-riskov – Загл. с экрана.
2. Некоторые вопросы территориального планирования [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа:http://www.gisa.ru/48765.html– Загл. с экрана.
3. Справка ArcGISOnline [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа:https://doc.arcgis.com/ru/arcgis-online/– Загл. с экрана.

Д.В. Дорохов, Е.В. Дорохова
Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН
Москва, Россия
d_dorohov@mail.com

АБИОТИЧЕСКИЙ ПОДХОД К КРУПНОМАСШТАБНОМУ КАРТИРОВАНИЮ СУБАКВАЛЬНЫХ ЛАНДШАФТОВ ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ БАЛТИЙСКОГО МОРЯ

D.V. Dorokhov, E.V. Dorokhova
Shirshov Institute of Oceanology, Russian Academy of Sciences
Moscow, Russia

ABIOTIC APPROACH TO FINE-SCALE MAPPING OF SUBAQUAL LANDSCAPES OF THE SOUTH-EASTERN PART OF THE BALTIC SEA

Fine-scale mapping of subaqual landscapes of the South-Eastern Baltic Sea is aimed to the development of maritime spatial planning and complex management of human activities, identification of unique landscape facies as potential marine protected areas (MPA). Marine field observations were carried out on three key areas. Detail investigations were made in areas of the highest variability of bottom landscapes which were chosen on regional meso-scale landscape map. Investigations were carried out in 2013-2016 using of singlebeam echosounder Simrad EA400SP with side-scan option, towed interferometric side-scan sonar Teledyne Benthos C3D and multibeam echosounder RESON-AS Seabat 8111. Side-scan data, verified by sediment sampling, were used for bottom substrate types mapping. Digital elevation models (DEM) were built for each key area using bathymetry survey data in ArcGIS software. Broad and fine scale Bathymetric Position Index (BPI) and slope grids, derived from the DEM, were calculated using Benthic Terrain Modeler (ArcGIS). Combination of them allowed to determine BPI Zones and Structures. Fine-scale landscape maps were built by combination of different GIS-layers: BPI Zones and Structures; conventional microrelief elements; substrate types; vertical zones; near-bottom salinity; near-bottom temperature. According to results of fine-scale mapping the description of dominant, rare, unique and new landscapes was done.

On the survey area "P1" relict submerged cliffs were mapped. They are interesting from the point of view not only palaeogeography, but also as unique elements of bottom landscapes. Increasing of benthos organisms number and species diversity is observed here. The "P2" key area is characterized by unique on its genesis and ecology landscape facie relict "lagoon marl". This small area is distinguished by high biodiversity and is the most perspective for the MPA development. On the "P3" area with water depths more than 75 m were discovered new for the Baltic Sea forms of relief – ploughmarks. The ploughmarks are performed by elongated depressions of tens kilometers length, 1-300 m width and 1-10 m depth. The ploughmarks appeared as a result of sea bottom gouging by icebergs and hummocks. Large amount of them were produced by retreating and melting Scandinavian Ice Sheet during the Baltic Sea Lake stage ca. 13.2 – 11.7 ka BP.

Ландшафтные карты являются основой комплексного экологического подхода к охране морской среды от антропогенных воздействий. Районирование морских ландшафтов является эффективным инструментом для развития пространственного планирования и комплексного управления хозяйственной деятельностью на морских акваториях. Крупномасштабное ландшафтное картирование позволяет на локальном уровне выявить уникальные урочища и фации как потенциальные морские охраняемые природные акватории (МОПА).

Благодаря бурному развитию океанологической техники в практике морских исследований активно внедряются дистанционные геоакустические методы абиотического картирования донных ландшафтов [3], основным преимуществом которых является относительно большая площадь покрытия дна и слабая зависимость от характеристик водной толщи. Акустические методы позволили получить детальную информацию о типах субстрата и морфологических особенностях микрорельефа дна, которые являются основными абиотическими компонентами ландшафта, определяющими условия распространения донных сообществ.

В российском секторе Юго-Восточной Балтики ландшафтные экспедиционные исследования были выполнены на трех ключевых участках (рис. 1). Районы детальных исследований были определены по критерию большой изменчивости донных ландшафтов на региональной среднемасштабной карте [1]. Геолого-геофизические исследования проводились в 2013-2016 гг. с использованием двухчастотного эхолота Simrad EA400SP с опцией бокового обзора, буксируемого интерферометрического гидролокатора бокового обзора (ИГЛБО) Teledyne Benthos C3D и штатного многолучевого эхолота RESON-AS Seabat 8111, установленного на НИС «Академик Николай Страхов». По окончании геоакустических работ на всех участках выполнялось предварительное построение мозаики ГЛБО, на основе которой прицельно отбирались пробы осадков для последующей интерпретации сонограмм. Помимо экспедиционных материалов к анализу были привлечены архивные данные АО ИО РАН, ФГУНПП «СЕВМОРГЕО», ВСЕГЕИ и Музея Мирового океана.

По материалам эхолотных съемок в программе ArcGIS для каждого участка были построены цифровые модели рельефа (ЦМР). Карты донных ландшафтов на трех ключевых участках были составлены с использованием полученных ЦМР на основе метода выделения мезо- и микроформ рельефа по результатам расчета *индекса батиметрической позиции (ИБП, от англ. – Bathymetric Position Index, BPI)* [4]. Вычисление ИБП производилось инструментом Benthic Terrain Modeler (BTM) программы ArcGIS. На каждом участке в зависимости от разрешения ЦМР и морфологических особенностей рельефа были подобраны значения радиусов окрестности для расчета *ИБП Крупных Форм (ИБП-К, от англ. – Broad Scale BPI, B-BPI)* и *ИБП Мелких Форм (ИБП-М, от англ. – Fine Scale BPI, F-BPI)*. Совместный анализ сеток значений ИБП-К и углов уклона позволил выделить 4 *формы мезорельефа* (*BPI Zones*), определяющие границы типов *урочищ* (рис. 2). Классификация *форм микрорельефа (Structures)*, определяющих *фации*, выполнялась по алгоритму, который комбинирует ИБП-К, ИБП-М, углы уклона и батиметрическую поверхность. Всего метод позволил выделить 13 форм микрорельефа (рис. 3, табл.). Дополнительно для каждого района исследования с использованием модуля BTM программы ArcGIS по ЦМР был рассчитан *коэффициент расчлененности рельефа дна (Ruggedness)*, который является индикатором разнообразия ландшафтов, как один из основных критериев выделения потенциальных природоохранных зон.

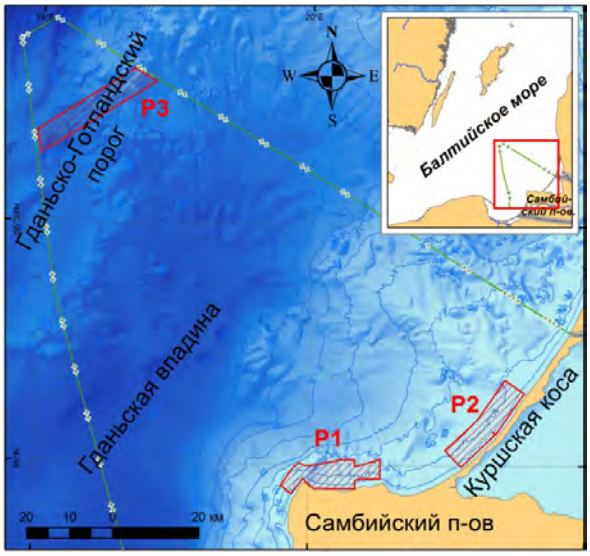


Рис. 1. Схема расположения участков абиотического ландшафтного картирования (обозначены красной линией и штриховкой).

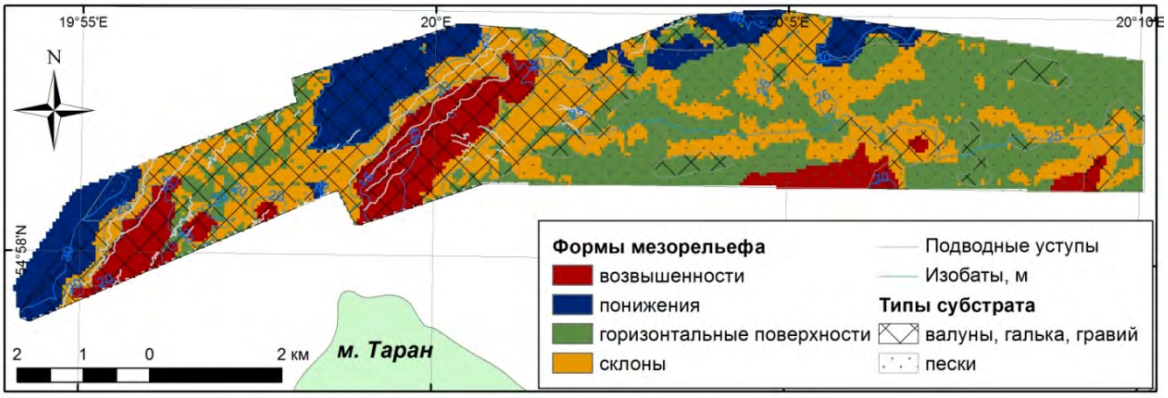


Рис. 2. Пример карты ландшафтных урочищ на полигоне Р1.

Крупномасштабные ландшафтные карты участков были построены в программе ArcGIS путем совмещения ГИС-слоев нескольких компонентов (рис. 2, 3): формы мезо- и микрорельефа, выделенные по ЦМР; внемасштабные элементы микрорельефа, выделенные по данным ГЛБО; типы субстрата, полученные в результате интерпретации ГЛБО; вертикальная зональность; придонная соленость; придонная температура. На карты не наносились те компоненты, которые имеют постоянные свойства на протяжении всего района исследования, но их характеристики использовались в описании.

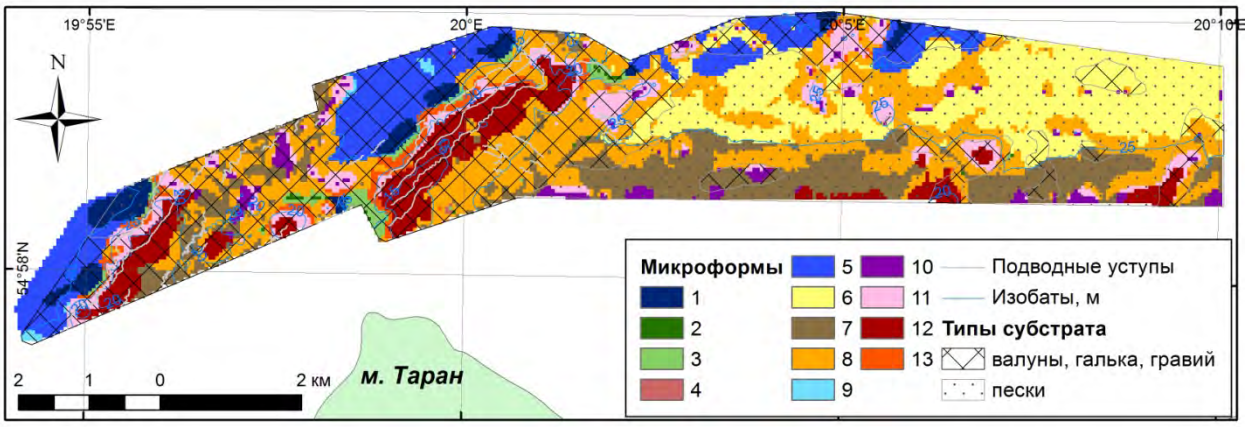


Рис. 3. Пример карты ландшафтных фаций на полигоне P1. Названия форм микрорельефа приведены в табл.

Таблица 1.

Формы микрорельефа, рассчитанные по ИБП

№	Форма рельефа	№	Форма рельефа
1	узкая депрессия (Narrow depression)	8	пологий склон (Open slopes)
2	локальная депрессия на горизонтальной поверхности (Local depression on flat)	9	локальная возвышенность в крупной депрессии (Local crest in depression)
3	латеральная депрессия на склоне (Lateral midslope depression)	10	локальная возвышенность на горизонтальной поверхности (Local crest on flat)
4	депрессия на возвышенности (Depression on crest)	11	латеральная возвышенность на склоне (Lateral midslope crest)
5	крупная депрессия с плоским или пологонаклонным дном (Broad depression with an open bottom)	12	узкий гребень (Narrow crest)
6	широкая горизонтальная поверхность за пределами прибрежного мелководья (Broad flat)	13	крутой склон/откос (Steep slope)
7	широкая горизонтальная поверхность на прибрежном мелководье (Shelf)		

Участок P1 находится в циркалиторальной зоне (отсутствие света) с олигохалинным II (5-7,5‰) классом солености придонных вод, которые относятся к верхнему изменчивому по температуре слою (от 2 до 25^{0}C). Полидоминантный ландшафт представлен двумя доминирующими урочищами, первое из которых характеризуется горизонтальной поверхностью дна, преимущественно покрытого песками различной размерностью, а второе – склонами, покрытыми песками, валунами, галькой и гравием (рис. 2). Грубообломочные отложения маркируют выходы на поверхность дна плотных дочетвертичных образований. Здесь в большом количестве сохранились редкие для Балтийского моря затопленные древние береговые уступы высотой 1-10 м (рис. 2, 3), которые фрагментарно обнаруживаются только в его южной и юго-восточной части. Подводные клифы представляют интерес не только с точки зрения палеогеографии, но и являются уникальными элементами донных ландшафтов, где отмечается увеличение численности и биологического разнообразия донных организмов.

Полигон P2 находится в циркалиторальной зоне с олигохалинным II (5-7,5‰) классом солености придонных вод, которые относятся к верхнему изменчивому по температуре слою (от 2 до 25^{0}C). Доминирующее урочище представлено горизонтальной (слабонаклонной) поверхностью дна подводного берегового склона, покрытого песками различного гранулометрического состава с примесью гальки и гравия. Наибольшая расчлененность рельефа наблюдается в мелководной части до глубин 15-20 м, где на поверхности дна прослеживаются узкие вытянутые субперпендикулярно к береговой линии локальные возвышенности, покрытые мелкозернистыми песками. Ложбины между повышениями заполнены галькой и гравием. Вероятно песчаные тела представляют собой остатки реликтовых дюн, размытых в ходе литориновой трансгрессии. В верхней мелководной части положительных форм обнажаются уникальные образования в виде плотных слоистых глинистых отложений. Предполагается, что эти плотные глины

(«лагунные илы») являются трансформированными илами палеолагуны [5]. Ландшафтная фация является уникальной как по своему генезису, так и с экологической точки зрения. По сравнению с соседними участками дна она характеризуется резким возрастанием видового состава бентосных организмов. Небольшая по площади, но отличающаяся высоким биоразнообразием уникальная морская фация, является наиболее перспективной для создания МОПА. Кроме того, она примыкает к особо охраняемому побережью национального парка Куршская коса, внесенному в Список всемирного наследия ЮНЕСКО.

Район Р3 находится на удалении более 100 км от берега в циркалиторальной зоне (рис. 1). Северо-западная часть полигона преимущественно характеризуется мезохалинным I (7,5-11‰) классом солености придонных вод, которые относятся к холодному промежуточному слою (1-4^{0}C). В юго-восточной его части придонные воды мезохалинные II (11-18‰) глубинные относительно холодные (4-7^{0}C). В общем плане дно Гданьско-Готландского порога представляет собой наклонную равнину, разделяющую две крупные впадины Балтийского моря. По причине удаленности от берега данный район до сих пор был слабо изучен. Некоторые советские работы свидетельствовали о преобладании холмисто-грядового рельефа неизвестного генезиса с заполнением некоторых ложбин илистыми отложениями. Ландшафтное картирование показало, что мультидоминантный ландшафт района исследования представлен многочисленными крутыми склонами, покрытыми миктитами (отложениями морены), простирающимися на десятки километров вдоль протяженных вытянутых депрессий (борозд). Их ширина составляет 1-300 м, глубина – 1-10 м, а дно ложбин покрыто слоем илистых отложений мощностью от нескольких сантиметров до 1-2 м. Обнаруженные в ходе площадных геофизических съемок вытянутые депрессии на глубинах более 75 м представляют собой новые для Балтийского моря формы рельефа – плугмарки. Они образовались в результате выпахивания айсбергами и крупными торосистыми образованиями, которые дрейфовали в большом количестве в период таяния и отступления Скандинавского ледника на стадии Балтийского Ледникового Озера около 13,2 – 11,7 тыс. лет назад [2]. Обнаружение новых ландшафтов свидетельствует о наличии «белых пятен» в открытой части Балтийского моря, несмотря на то, что оно окружено развитыми европейскими странами.

Работа выполнена в рамках государственного задания ФАНО России (тема № 0149-2018-0012).

Литература

1. Сивков В.В., Дорохов Д.В., Дорохова Е.В., Жамойда В.А., Рябчук Д.В., Сергеев А.Ю. Абиотический подход к картированию донных ландшафтов в российских секторах Балтийского моря // Региональная экология. - СПб: Из-во "ВВМ". 2014. Т. 35. № 1-2. С. 156 - 165.
2. Dorokhov D.V., Dorokhova E.V., Sivkov V.V. Iceberg and ice-keel ploughmarks on the Gdansk-Gotland Sill (south-eastern Baltic Sea) // Geo-Marine Letters. 2018. V. #38 (1). P. 83-94.
3. Kotilainen A.T., Kaskela A.M., Bäck S., Leinikki J. Submarine De Geer Moraines in the Kvarken Archipelago, the Baltic Sea // Seafloor Geomorphology as Benthic Habitat: GeoHab Atlas of seafloor geomorphic features and benthic habitats. Elsevier Insights series. 2012. P. 289-298.
4. Lundblad E.R., Wright D. J., Miller J., Larkin E.M., Rinehart R., Naar D.F., Donahue B.T., Anderson S.M., and Battista T.A. Benthic Terrain Classification Scheme for American Samoa // Marine Geodesy. 2006. #29 (2) P. 89-111.
5. Zhamoida V., Ryabchuk D., Kropatchev Y., Kurennoy D., Boldyrev V., Sivkov V. Recent sedimentation processes in the coastal zone of the Curonian Spit (Kaliningrad region, Baltic Sea) // Zeitschrift der Deutschen Gesellschaft fur Geowissenschaften. 2009. #160 (2). P. 143–157.

Е.А.Истомина
ФГБУН Институт географии им. В.Б.Сочавы СО РАН
Иркутск, Россия
elenaistoma@gmail.com

МЕТОДИКА ГЕОИНФОРМАЦИОННОГО КАРТОГРАФИРОВАНИЯ ЛАНДШАФТОВ (НА ПРИМЕРЕ МОНДИНСКОЙ КОТЛОВИНЫ)

E.A. Istomina
V.B. Sochava Institute of Geography SB RAS
Irkutsk, Russia
elenaistoma@gmail.com

METHODOLOGY OF GEOINFORMATION MAPPING OF LANDSCAPES (ON THE EXAMPLE OF THE MONDAY BASIN)

A method of typological mapping of landscapes with the use of Landsat satellite images and the digital elevation model SRTM, as well as the method of factorial-dynamic classification of landscapes, was developed and a large-scale landscape map of the Mondy basin was created. At the first stage, the image was automatically classified using the neural network classification method, resulting in a picture divided into 11 classes. The resulting classified image was smoothed to

remove the mosaic effect and translated into a vector map. For each unit obtained as a result of the classification of the satellite image, the following parameters were calculated by means of spatial analysis in the GIS: belonging to a particular ridge, category according to the classification of the image, height category, slopes and topographic wetness index. By the combination of these parameters, each unit was assigned to a certain type of landscapes. In the study area on the Tunkinsky goltsy ridge goltsovy steep slope screes with lichen cover landscapes, as well as birch and larch-birch stages of restoration of larch forests are dominated, and on the Khamar-Daban ridge - larch moss and dwarf birch forests, as well as meadows with the community of dwarf birch.

Цель данного исследования – разработка методики картографирования ландшафтов на уровне групп фаций с применением методов автоматической классификации снимков и метода факторально-динамической классификации на основе материалов полевых описаний, дистанционных данных и цифровой модели рельефа на примере территории Мондинской котловины.

Мондинская котловина входит в состав Тункинской долины, которая находится на юге восточной Сибири и представлена шестью отдельными впадинами, разделёнными сужениями ложа реки Иркут. Ее высота понижается с запада на восток от 1400 м до 500—600 м. На юге котловина ограничена хребтом Хамар-Дабан, а на севере Тункинскими гольцами (Восточные Саяны). Территория котловины протягивается с запада на восток на 200 км, а ширина достигает от 20 км на востоке до 40—50 км на западе [1, 3].

Климат в котловине резко континентальный, с большими суточными и годовыми амплитудами температур, а также небольшим количеством осадков. Зимой господствует сибирский антициклон — ясная, безветренная, морозная погода. Летом наблюдаются циклоны с пасмурной дождливой погодой. Среднегодовая температура в котловине составляет -1,4°С [2].

Для построения ландшафтной карты было использовано несколько методик: метод комплексных полевых исследований, метод факториально-динамической классификации ландшафтов [4-7], а также геоинформационные методы ландшафтного картографирования: метод классификации снимка с обучением (нейросетевой метод) [8, 9], метод расчёта морфометрических параметров рельефа по цифровой модели рельефа (высота, уклон, топографический индекс влажности).

Для построения карты использовались следующие материалы: полевые описания, космические снимки Landsat за 3 сезона – май, ноябрь и июль, цифровая модель рельефа SRTM с пространственным разрешением 30 м, карта ландшафтов юга восточной Сибири (масштаб 1:1 500 000) [6], топографические карты территории.

На первом этапе на основе изучения космических снимков, цифровой модели рельефа, данных полевых описаний, а также с использованием ландшафтной карты мелкого масштаба и метода факторально-динамической классификации составлялась легенда ландшафтной карты. Нами было выделено 5 геомов, в которые входят 6 классов фаций: литоморфные гольцовые, сублитоморфные, субгидропсаморфные (лугово-степные), остепненные (днища котловин остепненно-луговые), сублитоморфные пологосклоновые лиственничные, сублитоморфные плакорные.

Затем производилась автоматическая классификация снимка Landsat 8 от 15 мая 2016г. с применением метода нейросетевой классификации. По материалам полевых описаний были выделены обучающие полигоны, в результате чего снимок разделен на 11 классов. Из трех используемых в работе снимков для классификации был выбран весенний снимок т.к. на нем отсутствовала облачность, а также ландшафты разных классов были наиболее различимы по яркостным характеристикам (например, темнохвойные, лиственничные и березовые леса). Полученное классифицированное изображение было сглажено для удаления мозаичности и переведено в векторный вид.

На следующем этапе по цифровой модели рельефа были рассчитаны базовый уровень речных долин, крутизна склонов и топографический индекс влажности. Были выделены три градации базового уровня речных долин (высоты местности): до 1450 м (1 категория, долина р. Иркут и прилегающие террасы и склоны), от 1450 до 2000 м (2 категория, горнотаежный пояс), выше 2000 м (3 категория, гольцовый пояс); три градации крутизны склонов: до 5 градусов (1 категория, выположенные поверхности), от 5 – 15 градусов (2 категория, склоны средней крутизны), более 15 градусов (3 категория, крутые и очень крутые склоны); две градации топографического индекса влажности: выше 7 (1 категория, речные долины), до 7 (2 категория, окружающие их территории). Приведенные градации параметров уникальны для данной территории и выбраны экспертным путем. Диапазоны значений должны выбираться с учетом особенностей каждой конкретной территории.

Также территория исследования была разделена на 2 категории: 1 - левый берег р. Иркут (хр. Тункинские гольцы) и 2 - правый берег (отроги хр. Хамар-Дабан).

Затем для каждого выдела, полученного в результате классификации космического снимка методом пространственного анализа в ГИС были вычислены следующие параметры: принадлежность к определенному хребту, категория по классификации снимка, категория высоты, крутизны и топографического индекса влажности. Далее по сочетанию этих параметров каждый выдел был отнесен к определенному типу ландшафтов.

На территории исследования выделено 15 групп фаций – от одного до четырех групп фаций в каждом классе. На исследуемом участке на хр. Тункинские гольцы преобладают гольцовые крутосклоновые осыпные с лишайниковым покровом ландшафты, а также березовые и лиственнично-березовые стадии восстановления лиственничных лесов, а на хр. Хамар-Дабан – лиственничные зеленомошные и ерниковые леса, а также лугово-болотные с ерником сообщества. На карте отображены переменные состояния растительности выделов, находящихся на разных стадиях восстановления после пожаров. Отдельно выделены населенные пункты и антропогенные объекты. В легенде карты для каждой группы фаций отображены особенности растительного покрова и рельефа.

В ходе проведенного исследования и картографирования получен новый фактический материал, разработан новый метод картографирования ландшафтов с применением космических снимков и цифровой модели рельефа, получена крупномасштабная ландшафтно-типологическая карта Мондинской котловины.

Работа выполнена в рамках программы НИР Института географии им. В. Б. Сочавы СО РАН при частичной поддержке РФФИ (проекты №17-05-00588 и № 16-05-00902).

Литература

1. Белоусов, В.М. Физико-географическая характеристика и проблемы экологии юго-западной ветви Байкальской рифтовой зоны: учебное пособие. Иркутск: Изд-во Иркутского ун-та, 2000. 160 с.
2. Василенко О.В., Воропай Н.Н. Особенности формирования климата котловин Юго-Западного Прибайкалья // Известия РАН. Серия географическая, 2015, № 2. С.98-104.
3. Выркин, В.Б. Кузьмин В.А., Снытко В.А. Общность и различия некоторых черт природы Тункинской ветви котловин// География и природные ресурсы. 1991. № 4. С. 61–68.
4. Крауклис А.А. Проблемы экспериментального ландшафтоведения. Новосибирск: Наука, 1979. 233 с.
5. Ландшафтно-интерпретационное картографирование. Новосибирск: Наука, 2005. 414 с.
6. Ландшафты юга Восточной Сибири. Карта М-б 1:1 500 000. Михеев В.С., Ряшин В.А. М.: ГУГК, 1977. 4 л.
7. Сочава В. Б. Введение в учение о геосистемах. Новосибирск: Наука, 1978. 319 с.
8. Caiyun Zhang, Zhixiao Xie Combining object-based texture measures with a neural network for vegetation mapping in the Everglades from hyperspectral imagery// Remote Sensing of Environment. 2012. Vol. 124. pp. 310–318.
9. Linyi Li, Yun Chen, Tingbao Xu, Rui Liu, Chang Huang Super-resolution mapping of wetland inundation from remote sensing imagery based on integration of back-propagation neural network and genetic algorithm // Remote Sensing of Environment, 2015, Vol. 164, pp. 142–154.

Е.В. Кюль
ФГБНУ« Федеральный научный центр «Кабардино-Балкарский научный центр Российской академии наук», Центр географических исследований
Нальчик; Кабардино-Балкарская Республика, Россия
elenakyul@ mail.ru.

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КАРТОГРАФИРОВАНИЯ ЛАНДШАФТОВ С УЧЁТОМ ОПАСНЫХ ПРИРОДНЫХ ПРОЦЕССОВ

E. W. Kyul
FSBSI«Federal scientific center «Kabardino- Balkar scientific centre of the Russian Academy of Sciences» Centre for geographical studies
Nalchik; Kabardino- Balkar Republic, Russia
elenakyul@ mail.ru.

METHODICAL BASIS FOR THE MAPPING OF LANDSCAPES SUBJECT TO NATURAL HAZARDS

Assessment of the condition of landscapes taking into account dangerous processes is carried out in several stages by cartographic method. The susceptibility of the territory to dangerous processes is the main cartographic at the stage indicator of formation of favorable climatic conditions for the descent of a dangerous process. It is the technique of mapping susceptibility that is discussed in this article. Assessment of the susceptibility of the territory to dangerous processes is carried in stages. At first, the boundaries of the hydrographic and geomorphological taxa allocated by the author are transferred to the M 1: 200000 topographic maps. Further, the data of the landscape analysis of the territory by types of land use are superimposed on the hydrographic-geomorphological basis and a map of the territory's development is obtained. The final map of the susceptibility of the territory to dangerous processes is created by imposing a special load on the development map. These maps refer to small-scale background maps. The technique developed by the author for mapping susceptibility makes it possible to identify spatial patterns of the degree of the susceptibility of the territory to dangerous processes , taking into account the development (land-use type).This will allow developing a competent strategy for the use of territories with varying degrees of development and susceptibility.

Введение.Картографирование ландшафтов с учётом опасных природных процессов (ОПП) является *актуальной и важной задачей* исследований. Для проведения районирования территории по степени подверженности ОПП необходимо разработать комплект специальных фоновых карт. В основе его разработки лежат принципы и методы , используемые автором при оценке лавинной деятельности[4]. Для апробации методики выбран Большой Кавказ (БК), северный склон, горная часть,горизонталь 800 м. **Постановка задачи**. Территория проанализирована по

сумме условий образования ОПП, а также по административному делению и типу землепользования ландшафта. Оценка проводится поэтапно. **Результаты исследований**. На первом этапе составляется карта-схема освоенности территории с кадастром (рис.1,табл.1).

По данным Кадастра… на гидрографо - геоморфологический каркас М 1:200000 выносятся типы землепользования по авторской классификации: ландшафт сельскохозяйственный, СХ, и др. По ведущему типу выделяются районы с учётом типов ландшафтов на основе анализа социально-экономических карт[1,5]. Коэффициент землепользования:$K_{змп}=S_{лзмп}/S_{о} \times 100, \%,$, где $S_{лзмп}$ –площадь ландшафта с типом землепользования; $S_{о}$ – общая площадь субъекта. *Градации* степени освоенности, $К_{зм}$,: очень низкая , ≤ 0.1; низкая, 0.11-0.25;средняя, 0.26-0.50;высокая, ≥ 0.50. Району присваивается *индекс землепользования*, которыйскладывается из набор классов и типов ландшафта(с выделением ведущего). Например, $И_{змп}$= $СХ_{р+ж}$ +$с_{с}$..Ведущий тип землепользования – СХ, сельскохозяйственный с 2 подтипами, растениеводствоми животноводством, р+ж,и вспомогательный – с, селитебным,сельским подтипом.

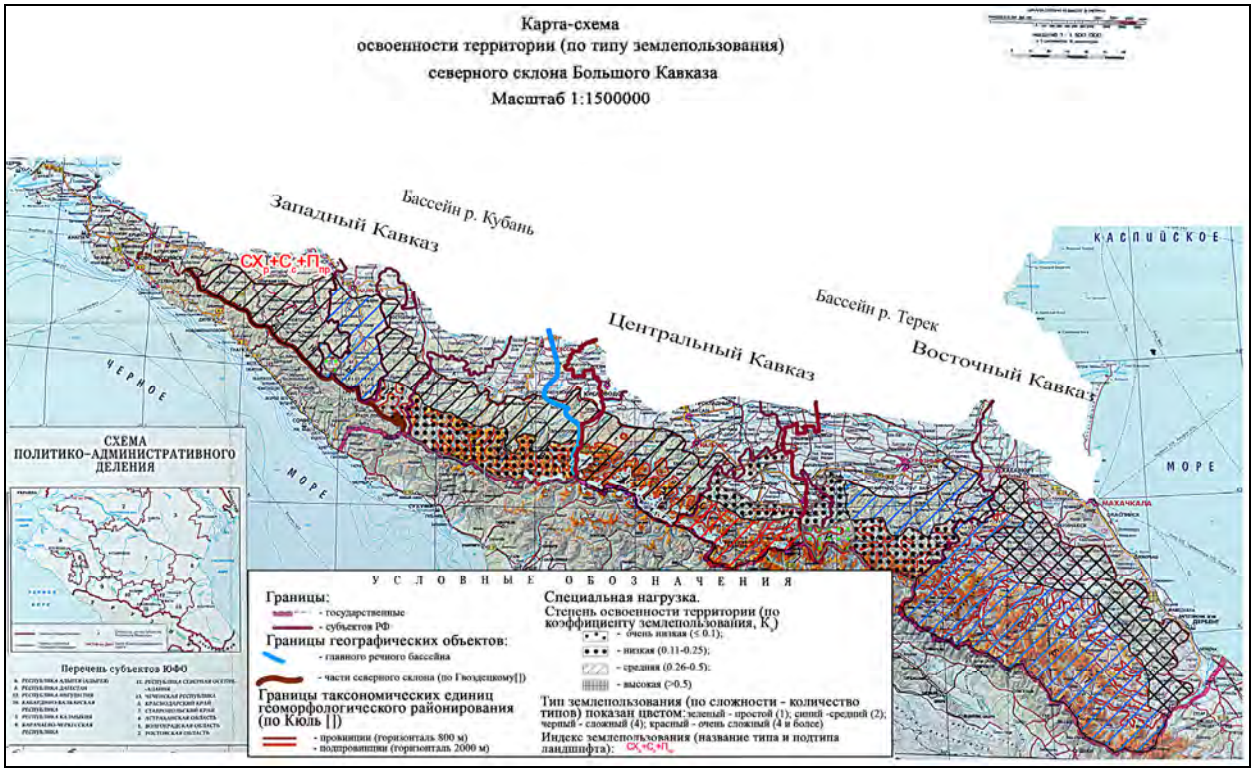


Рис. 1.Карта-схема освоенности территории (по типам землепользования) северного склона Большого Кавказа М 1:1500000.

Таблица 1.

Кадастр к Карте-схеме освоенности территории северного склона БК.

Район изученности	Общая площадь субъекта,S, тыс км.^{2}	Степень освоен-ности/ коэффи-циент земле-пользования,$К_{змп}$	Индекс земле-пользования	Ведущий тип земле-пользования	Степень сложности типа землеполь-зования
1	2	3	4	5	6
Краснодар-ский край	75,5	средняя/0.49	С+И-К+	С+И-К	Сложный
		очень низкая/0.1	?	?	Простой
Республика Адыгея	7,8	средняя/0.4	С-п(пр)	С	Средний
		очень низкая/0.1	СХ(СК)	СХ(СК)	Простой
КЧР	14,3	средняя/0.45	С+П(ПР)-и-к	С+П(ПР)	Сложный
		низкая/0.2	СХ(ПС)-р(гл)-и-к	СХ(ПС)	Сложный

Продолжение таблицы1.

1	2	3	4	5	6
Кбр	12,5	средняя/0.45	С+П(ПР)-и-к-р(ск)	С+П(ПР)	Сложный
		средняя/0.3	СХ(СК+ПС)-р(гл+т)-и-к	СХ(СК+ПС)	Сложный
РСО-Алания	8	низкая/0.25	С+П-и-к	С+П-и-к	*Сложный*
		средняя/0.3	И-К+СХ-р(гл+т)-п(гд)	И-К+СХ	*Очень сложный*
Республика Ингушетия	3,6	низкая/0.2	СХ-с	СХ	Средний
		очень низкая/0.1	СХ(пс)	СХ	Простой
Чеченская Республика	15,6	средняя/0.4	П(ГД+Н-Х)+С	П(ГД+Н-Х)+С	Средний
		низкая/0.2	СХ	СХ	Простой
Республика Дагестан	50,3	высокая/0.5	С-	С	Сложный
		средняя/0.3	СХ (СК+ПС)	СХ (СК+ПС)	***средний***

На рабочую основу М 1:200000 наносятся условными знаками границы основных таксонов (геоморфологических провинции и подпровинций, главных речных бассейнов). Для района определяют коэффициент и индекс землепользования. На основу далее штриховкой накладывается специальная нагрузка – ландшафты, выделенные по ведущим типам землепользования. Степень освоенности территории (по коэффициенту землепользования, К $_{змп}$) показана штриховкой различной густоты. Району присваивается индекс землепользования. Цветом на карте-схеме обозначается тип землепользования по сложности (количество типов) от 1 до 4 –х и более. На 2-м этапе даётся *оценка подверженности территории ОПП* (рис.2, табл.2). Картографируемый показатель: *коэффициент подверженности территории ОПП*, т.е.« …отношение площади , занятой условиями, благоприятными для схода ОПП к общей площади»(автор.ред). Градации степени подверженности (на примере лавинной деятельности), в %: потенциальная, ≤1;очень слабая, 1.1 – 4.9; слабая, 5 – 24.9;средняя, 25 – 49;сильная, 50- 74.9; очень сильная , ≥75. Основой служит карта-схема ландшафтов по типу землепользования.

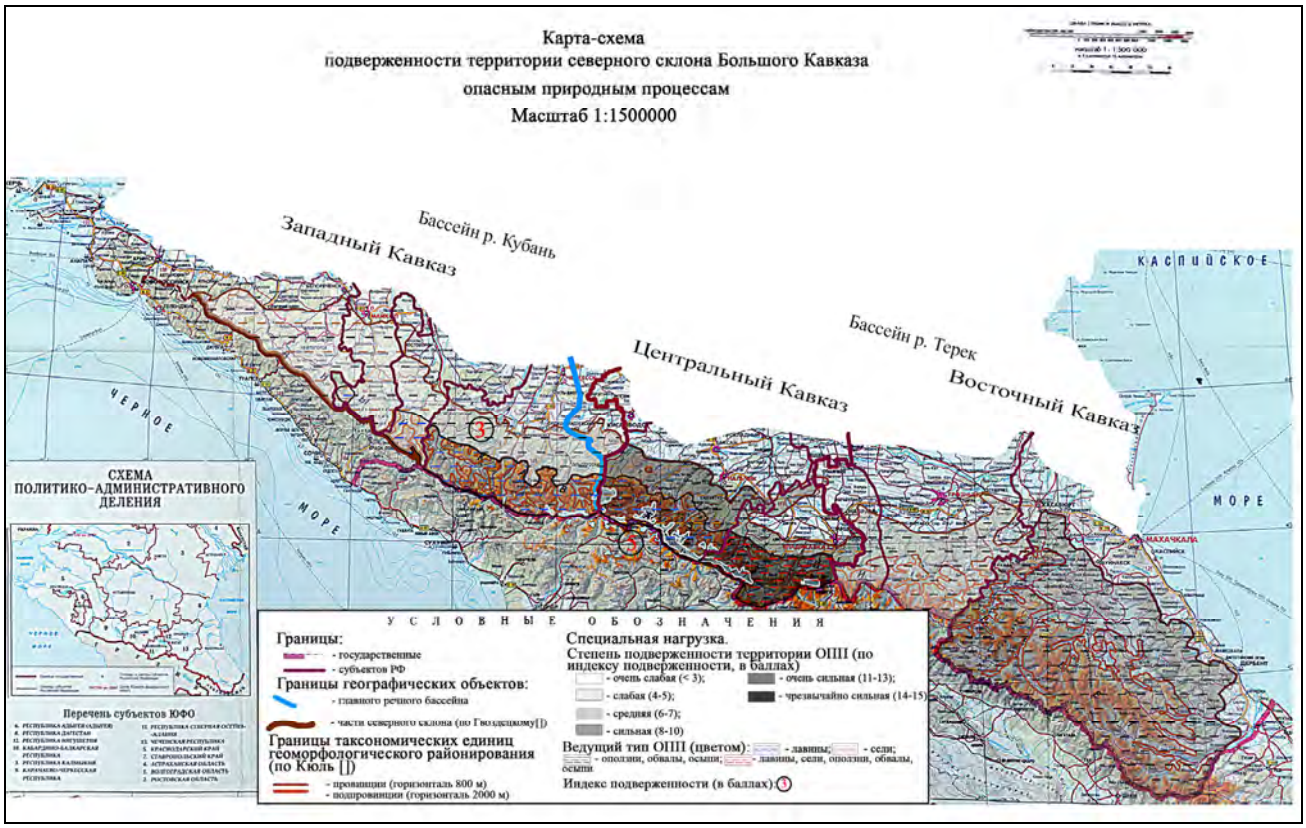


Рис. 2. Карта-схема подверженности территории северного склона Большого Кавказа опасным природным процессам М 1:1500000.

Таблица 2.

Кадастр к карте- схеме подверженности ОПП северного склона БК

Район подверженности ОПП	Индекс подверженности, $И_п$			Всего
	Типы ОПП			
	СЛ	С	$О_П$,$О_С$,$О_Б$	
Главный бассейн- р. Кубань, Западный Кавказ				
Краснодарский край	?/ **3**	**1**/1	**1**/1	3/5
Республика Адыгея	?/ **2**	**1/2**	**1**/1	2/5
Карачаево-Черкесия	1/**3**	1/2	**2**/2	4/6
Главный речной бассейн, р. Терек				
Центра льный Кавказ				
Кабардино-Балкария	2 /**5**	**5/5**	**5** /3	12 /13
РСО-Алания	2 /**5**	**4 /5**	**4 /5**	10 /15
Восточный Кавказ				
Республика Ингушетия	? /1?	1 /1?	**2** /1	3 /4
Чеченская Республика	? /1?	2?/ **2?**	**3/2**	5/5
Республика Дагестан	1? /2	2?/2	**3/3**	6/7

Примечания: СЛ-снеголавинные процессы;С- селевые процессы; Оп-оползневые процессы; Ос-осыпные процессы;Об-обвальные процессы. Жирным шрифтом выделен ведущий процесс.?/3-через дробь указаны данные по подверженности соответственно в среднегорно-низкогорной и высокогорной зонах.

В пределах выделенных ранее условными знаками границ основных таксонов цветом наносится специальная нагрузка- степень подверженности территории ОПП. Району присваиваются индекс и коэффициент подверженности. *Индекс подверженности* обозначает тип ОПП и площадь, с условиями , благоприятными для его схода, например: СЛ $_{30}$ (снежные лавины, площадь подверженности – 30%).Цветным крапом обозначается ведущийтип ОПП : а)голубой - снежные лавины;б) коричневый - сели; в)чёрный- оползни, обвалы и осыпи; г) красный – все типы ОПП в комплексе.

Выводы. Разработанная автором методика картографирования подверженности с учётом освоенности даёт возможность выделить пространственные закономерности степени подверженности территории ОПП с учётом освоенности (типа землепользования). Это позволит в дальнейшем разработать грамотную стратегию использования территорий с различной степенью освоенности и подверженности. При этом при оценке взаимосвязи между распределением ОПП и различных типов землепользования можно будет уменьшитьнегативное воздействие ОПП наландшафт до минимального, корректируя площадное распространение тех или иных типов землепользования и выстраивая систему мер предупреждения и защиты территории от ОПП. Например, на БК (северный склон) хорошо освоена центральная часть Кавказа, имеющая сложную структуру землепользования. Менее всего освоены и изученыКраснодарский край(юго-восток) и Ингушетия. Причём в связи с развитием новых отраслей хозяйства структура землепользования с традиционной (сельскохозяйственная) меняется на рекреационно-сельскохозяйственную. Поэтому в связи, в основном, со строительством горнолыжных кластеров необходимо проведение снеголавинных исследований в высокогорье для разработкипротиволавинных мероприятийдля сниженияуровня лавинной опасности до минимума.

Литература

1. Виноградов Ю.Б., Стрешнева Н.П., Кюль Е.В. Составление карт селевой опасности по основным районам хозяйственного освоения Российской Федерации. Отчёт о НИР №1.1.1.5 от 01.01.1993 (Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды).

2. Кюль Е. В., Джаппуев Д.Р. Районирование территории по степени освоенности: социальные и экономические особенности развития. В сб.: 6th Interntional Scientific Conference «Applied Science and technologies in the United States and Europe: common challenges and scientific finding». New York: Издательство CIBINET Publishing, 2014. С. 85–89.

3. Кюль Е.В., Марченко П.Е., Джаппуев Д.Р.Анализ подверженности природно-техногенных горных геосистем опасным экзогенным процессам(на примере Кабардино-Балкарской Республики) // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2014. №3 (59). С. 46–52.

4. Кюль Е.В. Геоэкологическая оценка влияния лавинной деятельности на устойчивое развитие горной территории. В сб.: География: развитие науки и образования. Коллективная монография по материалам Международной научно-практической конференции, посвящённой 70-летию создания ЮНЕСКО. Отв. редакторы: В.П.Соломин, В.В.Румянцев, Д.А.Субетто, Н.В.Ловелиус. С-Пб.: Издательство РГПУ им. Герцена, 2015. С. 300–304.

5. Опасные природные процессы Северного Кавказа / Разумов В.В., Аджиев А.Х., Разумова Н.В. и др. М.:Издательство «Феория», 2013. 320 с.

Г.И. Лысанова, Ю.М. Семенов
Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН
Иркутск, Россия
lysanova@irigs.irk.ru, yumsemenov@mail.ru

КАРТОГРАФИРОВАНИЕ ГЕОСИСТЕМ КАК ОСНОВА АГРОЛАНДШАФТНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

G.I. Lysanova, Yu.M. Semenov
V.B. Sochava Institute of Geography SB RAS
Irkutsk, Russia
lysanova@irigs.irk.ru, yumsemenov@mail.ru

MAPPING OF GEOSYSTEMS AS BASIS OF AGROLANDSCAPE RESEARCHES

Agrolandscapes are the most widespread natural-anthropogenic modifications of natural geosystems. The important place in agrolandscape researches is belong to cartographical works. The map as means of studying allows to present natural geosystems, agrolandscapes and land resources in a visual, foreseeable look. It gives the chance to reflect with a necessary accuracy and detail their specific structure, structure and various characteristics, both in a statics, and in dynamics. The agrolandscape map serves one of the main documents of the state accounting of lands, filing of land users and the land registry. Earlier on the basis of detailed agrolandscape researches and studying of natural geosystems it was made mid-scale typological landscape and agrolandscape maps of Minusinsk Depression, assessment and mapping of agronatural potential is carried out. Use of geosystem map as base for maps of agrolandscapes and agronatural potential allows not only to consider quantitatively reserves of farmlands, but also to estimate their quality and also to plan paths of optimum transformation of grounds depending on an environment of areas of their development.

Now our landscape and agrolandscape researches extend to other southern Areas of Siberia. The works on drawing up the landscape-estimating map of Asian part of Russia which are carried out now include works on assessment of the current state of land resources, the analysis of factors, dynamics of a state and potential opportunities of their agricultural use. The territory of the South of Middle Siberia in general has the high land potential which is used far not optimum and very nonuniformly. The prospects of increase in production of agricultural food in the region are bound to preservation and increase in fertility of soils of already developed lands and work on restitution of the lost lands.

Агроландшафты являются наиболее распространенными среди всех природно-антропогенных геосистем. В агроландшафтных исследованиях важное место занимают картографические работы. Карта как средство изучения позволяет представить природные геосистемы, агроландшафты и земельные ресурсы в наглядном, обозримом виде, с необходимой точностью и детальностью отразить их видовой состав, структуру и различные характеристики в статике и динамике. Вместе с тем карта служит одним из основных документов государственного учета земель, регистрации землепользователей и земельного кадастра. Без карт трудно представить особенности размещения почв и земельных угодий по территории, их свойства и качественные различия, закономерности их использования и экономическую эффективность. По картам разрабатываются проекты и мероприятия, направленные на интенсификацию использования земель, повышения их плодородия и охрану.

Основной территорией наших исследований является юг Средней Сибири (Республики Хакасия и Тыва, южные и центральные районы Красноярского края).

Ранее на основе подробных агроландшафтных исследований и изучения природных геосистем была составлена среднемасштабная типологическая ландшафтная и агроландшафтная карты Минусинской котловины, проведена оценка и картографирование агроприродного потенциала [4]. Использование карты геосистем как основы для карт агроландшафтов и агроприродного потенциала позволяет не только количественно учесть резервы сельскохозяйственных земель, но и оценить их качество, а также наметить пути оптимальной трансформации угодий в зависимости от природных условий районов их освоения. В настоящее время ландшафтные и агроландшафтные исследования нами распространяются на другие южные районы Сибири [1-5].

Ландшафтные карты, отражающие дифференциацию не только измененных антропогенным воздействием природных образований, но и естественных аналогов, относятся к числу необходимых инструментов планирования оптимального землепользования. Ландшафтная карта Минусинской котловины составлялась с использованием синтеза двух подходов к классификации геосистем: в качестве отдельных семейств показаны как условно-естественные, так и антропогенно-измененные геосистемы. На природные ландшафтные структуры, классифицированные в соответствии с учением о геосистемах [8], накладываются агроландшафты, жизнь и развитие которых неотделимы от окружающих естественных геосистем, с которыми они находятся в тесной взаимосвязи. Поэтому выявление природной основы составляет непременное условие изучения агроландшафтов, но принципы составления среднемасштабной типологической ландшафтной карты вытекают из целей и задач агроландшафтной оценки территории.

Одни и те же сельскохозяйственные модификации (пахотные, естественные кормовые угодья), образованные на базе различных видов ландшафтов, не могут рассматриваться как сходные «антропогенные ландшафты», ибо имеют неодинаковую природную составляющую, принадлежат к разным агроландшафтным инвариантам. Хотя природные свойства исходного естественного ландшафта при сельскохозяйственном освоении частично преобразуются, они в значительной мере влияют на структуру, динамику и функционирование агроландшафтной

системы. Производственные составляющие агроландшафта (агротехника, состав угодий, система ведения сельского хозяйства, мелиорации и др.) взаимодействуют с природным блоком, от чего зависит устойчивость системы в целом, а иначе возможно падение природного потенциала земель, их деградация. Вместе с тем производственная составляющая агроландшафта позволяет в какой-то мере осуществлять контроль за природными процессами на окультуренных землях. Агроландшафт является открытой системой, зависящей от влияний внешней среды (главным образом климатических факторов), научно-технического прогресса, социальных и экономических условий [6].

Агроландшафтная карта Минусинской котловины составлялась по методике В.А. Николаева [6]: во всех агроландшафтах исследовались типы использованных земель, состав сельскохозяйственных культур в севооборотах, применяемая агротехника, урожайность сельскохозяйственных культур, климатические показатели и т.д. На этом этапе использовались данные полевых наблюдений, привлекались материалы гидрометеослужбы, опытных сельскохозяйственных станций, госсортучастков, многолетние сведения об урожайности ведущих сельскохозяйственных культур по хозяйствам, литературные источники.

Объектами моделирования агроландшафтной карты Минусинской котловины являются существующие природно-сельскохозяйственные системы. Их характеристика включает данные как о природном, так и о сельскохозяйственном блоке: внутренней структуре геосистем (рельеф, почвы, растительность, особенностях внешней среды (зонально-провинциальное географическое положение, агроклиматические ресурсы), современных видах сельскохозяйственного использования (типы севооборотов, агротехнический комплекс) и средней многолетней урожайности по культурам. Карта построена на синтезе многих сопряженных показателей, которые «привязаны» к определенным геосистемам и видам использования земель, а за исходную основу была взята составленная на самом первом этапе исследования ландшафтная карта, где контуры пахотных выделов рассматривались и оценивались с агропроизводственной точки зрения. На данной карте выделяются таежно-подтаежные природные геосистемы, агроландшафты естественных кормовых угодий и ранжируются пахотные земли [4].

Анализ особенностей взаимосвязей дифференциации природных условий с ведением сельского хозяйства проводился путем наложения границ административных районов на границы природных геосистем, в результате чего было выделено 30 пахотных агроландшафтов. Для всех контуров пахотных земель отображены описанные выше показатели. По мнению В.А. Николаева [6], подобная агроландшафтная карта имеет функциональный характер, отражая, главным образом, специализацию и технологию сельскохозяйственного производства в связи с дифференциацией природных условий региона. Исследования и оценка агроприродного потенциала приобретает особую важность в связи с задачами поднятия производительности и эффективности сельского хозяйства и уменьшения его ресурсоемкости.

На основе подробных агроландшафтных исследований был проанализирован и оценен агроприродный потенциал геосистем Минусинской котловины. Известно, что каждый природный ландшафт обладает определенным агропотенциалом земледелия, который устанавливается в процессе последовательного изучения качеств и свойств природных компонентов (климата, почв и др.) и способен на основании многофакторного анализа выявить факторы, благоприятные, ограничивающие или лимитирующие возможность земледелия. Особенности агропотенциала определяют возможности организации систем землепользования в конкретных районах, а также те изменения природных геосистем, которые возникают после их соответствующего освоения.

Агроприродный потенциал геосистем рассчитывался на основании интеграции оценок биоклиматических параметров, агропроизводственных характеристик почв и ограничивающих факторов сельскохозяйственного использования земель. По агроприродному потенциалу состояния земель все проанализированные ландшафты разделены на 6 групп: 1) пахотнопригодные ландшафты с высоким агроприродным потенциалом; 2) пахотнопригодные ландшафты со средним агроприродным потенциалом; 3) пахотнопригодные ландшафты с пониженным агроприродным потенциалом; 4) естественные кормовые угодья со средним и высоким агроприродным потенциалом (геосистемы южносибирских подтаежного, лесостепного и степного геомов); 5) ограниченно сельскохозяйственно-пригодные ландшафты с низким агроприродным потенциалом (геосистемы южносибирских таежного и подтаежного геомов, долинных классов фаций южносибирских подтаежного и лесостепного геомов с болотами и переувлажненными почвами, а также залежи, естественные кормовые угодья на крутых склонах и дигрессионные модификации геосистем южносибирских лесостепного и степного геомов); 6) сельскохозяйственно-непригодные ландшафты, не имеющие агроприродного потенциала (геосистемы южносибирских гольцового и подгольцового, горно-таежного и таежного геомов).

Выделенные контуры пахотных земель оценивались с позиций возможностей использования агроприродного потенциала геосистем по следующие показателям: климатические ресурсы (продолжительность безморозного периода, продолжительность периода со среднесуточной температурой воздуха выше 10° С, сумма среднесуточных температур воздуха выше 10° С, количество атмосферных осадков за год и за вегетационный период, индекс сухости), преобладающие производственные группы почв, эродируемость земель, орошение.

После суммирования оценок основных составных частей агропотенциала 30 пахотных агроландшафтов, выделенных на агроландшафтной карте, были объединены по суммам баллов в 3 группы: с высоким, средним и ниже среднего агроприродным потенциалами. В результате оценки агропотенциала геосистем Минусинской котловины, было установлено, что природными факторами, существенно осложняющими или лимитирующими возможность организации земледелия в отдельных районах исследуемого региона, являются недостаток тепла (в степных и сухостепных районах), переувлажнение и высокая эрозионная опасность, связанная главным образом с горным характером рельефа.

Проводимые в настоящее время работы по составлению ландшафтно-оценочной карты азиатской части России [2, 3, 7, 9, 10], которые включают как важную составную часть исследования по оценке современного состояния земельных ресурсов, анализ факторов, динамики состояния и потенциальных возможностей их сельскохозяйственного использования, показали, что территория юга Средней Сибири в целом обладает большим земельным потенциалом, который используется далеко не оптимально и весьма неравномерно. Перспективы увеличения производства сельскохозяйственного продовольствия в регионе связаны с сохранением и повышением плодородия почв уже освоенных земель и проведением работ по восстановлению утраченных земель.

Для сохранения земельного потенциала и разработки мероприятий по повышению плодородия почв необходимо планирование землепользования с целью одновременного достижения экономической эффективности, экологической целесообразности и социальной благоприятности сельскохозяйственного производства. При этом для каждого конкретного агроландшафта может и должен быть изыскан оптимальный вариант использования земель с определенным соотношением преобразовательных организационно-экономических и адаптивных ландшафтно-экологических мероприятий, которые позволили бы резко увеличить потенциал их саморегуляции.

Литература

1. Лысанова Г.И., Сороковой А.А. Использование и картографирование земельных ресурсов // Геодезия и картография. 2015. № 11. С. 26–31.
2. Лысанова Г.И., Семенов Ю.М., Шеховцов А.И., Сороковой А.А. Картографирование ландшафтов Республики Тыва // География и природные ресурсы. 2013. № 3. С. 181–184.
3. Лысанова Г.И., Семенов Ю.М., Сороковой А.А. Ландшафтное картографирование Республики Хакасия // Геодезия и картография. 2016. № 12. С. 16–23.
4. Лысанова, Г.И. Ландшафтный анализ агроприродного потенциала геосистем. Иркутск: Изд-во ИГ СО РАН, 2001. 187 с.
5. Лысанова Г.И., Сороковой А.А. Потенциал земельных ресурсов регионов Сибири [Текст] // География и природные ресурсы. 2015. № 2. С. 149–155.
6. Николаев, В.А. Региональные агроландшафтные исследования // Природные комплексы и сельское хозяйство. Вопросы географии. 1984. Сб. 124. С. 73–83.
7. Семенов, Ю.М. Ландшафтно-географическое обеспечение экологической политики природопользования в регионах Сибири // География и природные ресурсы. 2014. № 3. С. 16–21.
8. Сочава В.Б. Введение в учение о геосистемах. Новосибирск: Наука, 1978. 319 с.
9. Суворов, Е.Г., Семенов Ю.М., Новицкая Н.И. Ландшафтно-оценочная карта Азиатской части России: принципы и методические аспекты составления // География и природные ресурсы. 2009. № 4. С. 5–10.
10. Суворов Е.Г., Семенов Ю.М., Кузьменко Е.И., Лысанова Г.И. Ландшафты // География Сибири в начале XXI века. Т. 2. Природа. Новосибирск: Гео, 2015. С. 331–358.

О.И. Маркова, В.В. Масленникова
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Москва, Россия
solntsevaolga@rambler.ru

КАРТА «ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ КРЫМА» В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ АТЛАСЕ РОССИИ

Olga Markova, Valentina Maslennikova
Moscow State University named after M.V. Lomonosov
Moscow, Russia
solntsevaolga@rambler.ru

MAP «ECOLOGICAL PROBLEMS OF CRIMEA» IN ECOLOGICAL ATLAS OF RUSSIA

Ecological Atlas of Russia issued in 2017 was developed by Moscow State University as the leading performer. It is the result of many years of work of more than 100 authors from different organizations.

Atlas includes a various environmental topics, including topics on the environmental situation in large regions of the country. One of such regions was the Crimean peninsula was included in the country in 2014.

The creation of the map was based on a large number of cartographic, literary and Internet data on the state of the environment of the peninsula. A content of the map includes data on air pollutant emissions from industrial enterprises and motor transport, degree of pollution of river and canal water, dumps, sewage in the sea, lands destroyed by mining industry (iron ores and building materials - limestone, marl, sand), contamination of soils by heavy metals and pesticides, catastrophic karst risk, places with high radiation risk, places of flooding of containers with chemical ammunitions, cases of observation films of petroleum products on sea surface. Also information on presence of bottom gas hydrate areas (as a factor of climate

change) is placed on the map. Territories with low, medium, high and very high ecological intensity are identified on a basis of aggregate of data. The highest ecological tension is noted in areas of Sevastopol and Kerch, as well as in the Perekop Isthmus region in the north of the peninsula.

Also the map contains an information about recreational objects including ecological state of beaches and about network of specially protected natural areas and boundaries of areas of mountain-sanitary protection.

Экологический атлас России явился результатом многолетней работы более 100 авторов из разных организаций; большая часть их представляла Географический факультет МГУ [16].

Атлас включает в себя разнообразные сюжеты, в том числе темы по экологической обстановке в крупных регионах страны. Один из таких регионов – Республика Крым, вошедшая в состав нашей страны совсем недавно, 16 марта 2014 года, путём общекрымского референдума. Карта составлена авторами данной статьи.

В настоящее время среди россиян возрос интерес к Крыму. Однако экологическая ситуация там неблагоприятна и нуждается в серьёзном внимании, решении ряда основных экологических проблем [1, 3, 5, 6, 10]. По доступным данным все они были отражены на составленной синтетической карте с сочетанием разнообразных способов изображения.

Загрязнение атмосферного воздуха происходит в результате выбросов промышленных предприятий и автотранспорта. Самые загрязнённые от теплоисточников города – Севастополь, Симферополь, Керчь. Предприятия химической промышленности Симферополя, Армянска, Красноперекопска выбрасывают в воздух сернистый ангидрид, оксиды азота, углеводороды. На долю автотранспорта приходится до 80% выбросов. Этот показатель значительно увеличивается летом [11, 14].

Рис. 1. Фрагмент карты «Экологические проблемы Крыма» масштаба 1:2000 000 из Экологического атласа России.

Другая проблема – ***крайне неблагоприятные условия водоснабжения и загрязнение рек***. Она обострилась после прекращения подачи днепровской воды в Северо-Крымский канал. Собственные водоисточники удовлетворяют потребность в воде на 28%. Воды загрязнены органическими веществами, медью, железом, магнием, сульфатами, нитритным азотом (ПДК в пределах 1–3) [6, 15]. Слабозагрязнённые реки – Бельбек, Биюк-Узенбам, Чёрная, Дерекоика, Искут; загрязнённые – Альма, Кача, Улу-Узень, Демерджи, Таракташ [7]. Вода всех 23 водохранилищ оценивается как слабозагрязнённая. Объём их наполнения уменьшился (объём наполнения наливных водохранилищ в 2014 г. составлял 98.681 млн м^3, а в 2016 г. – 29.8 млн м^3) [3, 13]. Крым планируется обеспечить водой из подземных водоисточников, несмотря на то, что это вызовет засоление почв. В 2016 г. завершено

строительство Нежинского, Просторненского и Новогригорьевского водозаборов для питьевых и хозяйственных целей [15, 17].

Курортные ресурсы загрязнены патогенными микробами, пестицидами, тяжёлыми металлами, нефтью, радионуклидами, диоксидами, что вызывает патологии неинфекционных заболеваний. Существуют угрозы от захороненных на дне моря контейнеров с химическими боеприпасами, бытовых и хозяйственных стоков, горнопромышленных объектов [4].

Отсутствие центральной канализации создаёт критическую ситуацию. Очистные сооружения убирают только механический мусор. Правила сброса сточных вод в 3 км от берега не всегда соблюдается. В результате из 569 пляжей закрыто 10 (в Ялте − 6, в Алупке − 1, в Алуште − 3); 115 пляжей не имеют разрешительных документов [1, 9].

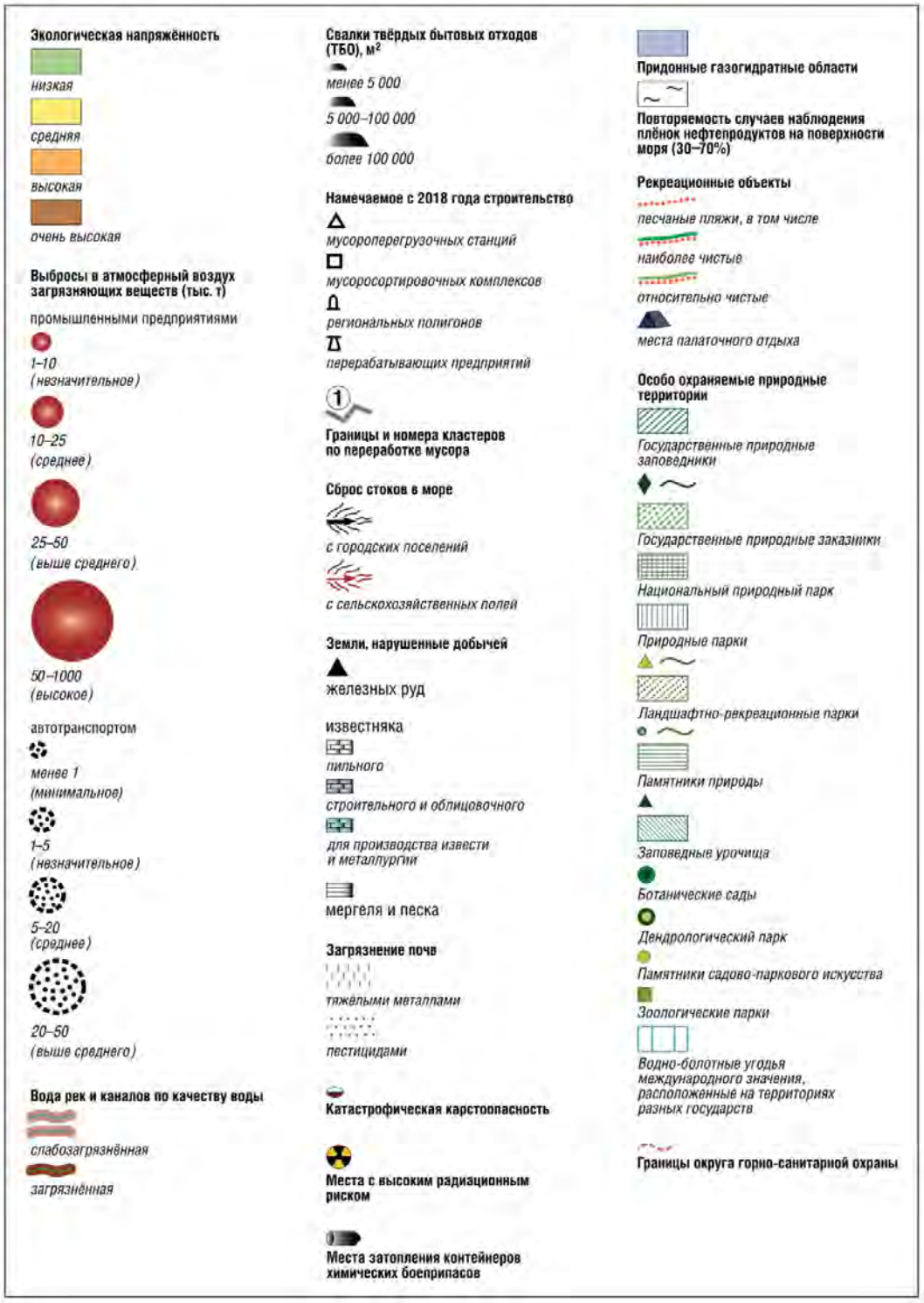


Рис. 2. Легенда к рис.1.

Серьёзная проблема – ***свалки твёрдых коммунальных отходов*** (ТКО). В 2016 г. легальных полигонов не было. На 2017 г. скопилось 25 млн т отходов, размещённых на 28 полигонах и 270 несанкционированных свалках. Многие полигоны переполнены. В 2018–2020 гг. планируется строительство 7 комплексов глубокой переработки отходов, 4 объектов обеззараживания медицинских отходов, 7 мусоросортировочных комплексов, 1 объекта термического обезвреживания отходов, 9 мусороперерабатывающих станций. С конца 2016 г. введён ежедневный мониторинг уборки мусора [5,8].

Экосистемам Крыма наносит заметный ущерб ***горнодобывающая промышленность.*** Добыча железной руды (ряд месторождений Керченского полуострова), строительных материалов (известняков разного рода, мергеля, глины, песка) производится открытым способом. Разрастание карьеров приводит к уменьшению биоразнообразия, сокращению ареалов флоры и фауны, разрушению археологических памятников, например, памятнику Артезиан [2, 11].

Почвенный покров загрязняется из-за строительства, горных разработок, промышленных и сельскохозяйственных отходов (тяжёлые металлы (Pb, Cu, Cr, Ni), нефть, удобрения, ядохимикаты, радиоактивные вещества). В результате произошло резкое снижение плодородия почв. Меры по его восстановлению – улучшение режима увлажнения, гипсование, дозированное внесение и дезинфекция удобрений, борьба с эрозией почв, восстановление гумуса [2].

В процессе создания карты проведено обобщение данных и выделены территории с низкой, средней, высокой и очень высокой экологической напряжённостью. Наиболее высокая экологическая напряжённость отмечена в районах Севастополя и Керчи и прилегающих к ним, а также на севере полуострова в районе Перекопского перешейка и городов Армянск и Красноперекопск [16].

Кроме экологических проблем, на карте показана сеть особо охраняемых природных территорий и границы округа горно-санитарной охраны как отставляющие экологического каркаса республики. Ряд ООПТ Крыма в настоящее время приобретают статус федерального значения, что даст дополнительные возможности по их охране. Крымский, Карадагский, Опукский, Казантипский заповедники и Каркинитский заказник имеют международный статус и находятся под юрисдикцией международной Рамсарской конференции [2, 12].

Литература

1. Антипова А.В. Районы восточного Крыма // Россия: эколого-географический анализ территории. Москва–Смоленск, «Маджента», 2011. С. 290–298.
2. Атлас Автономна Республіка Крим. Автономная Республика Крым. Київ–Сімферополь, 2003. 80 с.
3. Водохранилища Крыма. Википедия // https://ru.wikipedia.org/wiki/ (дата доступа 22 сентября 2017 г.).
4. Где в Крыму самое чистое море: топ-10 пляжей полуострова // http://miroskop.ru/sovety/40-gde-v-krymu-samoe-chistoe-more-top-10-plyajey-poluostrova (дата доступа 12 ноября 2017 г.)/
5. Генеральная схема саночистки территории Республики Крым. 7 июля 2015 г. Министерство жилищно-коммунального хозяйства Республики Крым // c-eho.info/ekonomika/item/download/10_3556d6be458081875da59c11061821e1 (дата доступа 12 июля 2017 г.).
6. Государственный доклад о состоянии окружающей природной среды Российской Федерации в 2015 году. М.: Минприроды России; НИА-ПРИРОДА, 2016. 639 с.
7. Государственный комитет по водному хозяйству и мелиорации Республики Крым. Официальный портал. http://gkvod.rk.gov.ru/rus(index.htm/news/3355 (дата доступа 18 мая 2016 г.).
8. Крымские активисты ОНФ требуют ликвидировать свалки в Симферопольском районе // Информационный портал Новый Крым www.newc.info/news/31899 (дата доступа 9 июня 2017 г.).
9. Лучшие песчаные пляжи Крыма: фото и описание // https://guruturizma.ru/peschanye-plyazhi-kryma/ (дата доступа 12 ноября 2017 г.).
10. Материалы I Международного экологического форума в Крыму «Крым – эколого-экономический регион. Пространство ноосферного развития» 2017 года / Под ред. В.А. Иванова, Е.И. Игнатова, И.С. Кусова, Н.Н. Миленко, Е.В. Ясеневой, Е.А. Котельянец.— Севастополь: Филиал МГУ имени М.В. Ломоносова в г. Севастополе», 2017. 543 с.
11. Національний атлас України. Київ: Державне науково-виробниче підриємство «Картографія», 2007. 435 с.
12. Презентация доклада Министра природных ресурсов и экологии. Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации // http://www.mnr.gov.ru/ (дата доступа 23 сентября 2016 г.).
13. Природные ресурсы Крыма и проблемы их рационального использования // https://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=485452 (дата доступа 3 апреля 2018 г.).
14. РИА Крым – последние новости, события, аналитика и обзоры // http://crimea.ria.ru/ (дата доступа 3 апреля 2018 г.).
15. Роскомводхоз информирует. Джанкойское управление водного хозяйства (3 марта 2014г.) // (http://duvh.ucoz.ru/nevs/reskomvodkhoz informiruet/2014-03-364) (дата доступа 15 марта 2017 г.).
16. Экологические проблемы Крыма // Экологический атлас России. ООО «Феория», 2017. С. 390–391.
17. Экология Крыма в 2013, 2014, 2015, 2016 гг. Природопользователь. РФ. Эколого-правовой менеджмент // http://ecostaff.ru/ekologiya-kryma-2013-2014-2015gg (дата доступа 14 февраля 2017 г.).

Д.С. Мюльгаузен, Л.А. Панкратова, К.В. Чистяков
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет»
Санкт-Петербург, Россия
dariadauria@yandex.ru

ЛАНДШАФТНОЕ РАЗНООБРАЗИЕ И ТИПОЛОГИЯ ГЕОКОМПЛЕКСОВ ОКРЕСТНОСТЕЙ ПГТ. НИКЕЛЬ

D.S. Miulgauzen, L.A. Pankratova, K.V. Chistyakov
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Saint-Petersburg State University»
Saint-Petersburg, Russia
dariadauria@yandex.ru

A VARIETY AND TYPES OF LANDSCAPES IN THE VICINITY OF THE URBAN-TYPE SETTLEMENT NIKEL

The landscape mapping and the landscape classification on its basis are the instruments for analyzing the general patterns of the landscape structure that is particularly important for the industrial regions beyond the polar circle. This research is aimed at identifying the variety and the types of landscapes in the vicinity of the urban-type settlement Nikel (north-west of the Kola Peninsula), where the Pechenganikel Mining and Metallurgical Plant is located. Key landscape types were determined on the basis of the field data collected during the route surveys (the relief form along with its drainage condition, the undersoil genesis and grain size as well as the plant community and the soil type within the form). As a result, the 7 natural and the 3 modified landscape types were identified. In general, the rocky highlands with the typical taiga vegetation vertical zonality prevail (approximately 72%) in the landscape structure of the area in question. The totally transformed landscapes (exploited and barrow pits, refuse piles, core pool, cultivated innings) occupy 2% of the vicinity of Nikel. But nearly 35% of the area may be considered transformed due to the modified plant communities (barren lands, burnt areas, felling sites, broken forests and broken sparse woods) and soils (destruction of upper horizons, burying of soil profiles). The southwestern winds prevailing in the area and the relief features are responsible for the spreading of modified landscapes in the eastern parts of the vicinity of Nikel.

Изучение ландшафтной структуры заполярной части Кольского полуострова имеет большое научное значение для понимания процессов развития и динамики северных природных комплексов, чувствительных к любым воздействиям вследствие климатических особенностей на фоне усиливающегося антропогенного влияния. В связи с этим особую актуальность приобретают ландшафтное картирование и типизация геокомплексов на его основе как один из способов выявления закономерности наблюдаемых процессов.

Поселок городского типа (пгт.) Никель расположен в северо-западной части Кольского п-ва (69°24′29″ с. ш., 30°13′14″ в. д.) в зоне перехода северной тайги в лесотундру. Эта территория характеризуется постоянно высокой облачностью (7,5–8 баллов) и влажностью воздуха в течение года (70–80%), значительным количеством осадков (450–550 мм), относительно мягкой зимой (-6…-10°С) и прохладным летом (10–14°С), [5]. Низкие глыбовые горные массивы (Печенгские тундры: 631 м н. у. м.), и крупнохолмисто-грядовый рельеф с различными проявлениями валдайского оледенения в сочетании с холмистыми и слаборасчлененными равнинами, чередующимися с депрессиями, формируют облик рельефа данной территории. Практически сплошное распространение имеет грубообломочная щебнистая песчаная основная валдайская морена, образующая холмисто-грядовый рельеф. Также распространены слоистые гравийно-галечные песчаные отложения в виде камов, озов и дельт. Встречаются и супесчано-глинистые морские отложения, слагающие плоские равнины с террасами [7]. В почвенном покрове наиболее типичны подзолы, подбуры и торфяные почвы. В силу возвышенного рельефа характерна смена растительности с высотой: сосновые кустарничково-зеленомошные леса господствуют на высотах примерно до 200 м, затем постепенно переходят в березовое кустарничковое криволесье, сменяющееся на высоте более 300 м кустарничковой и лишайниковой тундрой [5]. Согласно результатам научно-исследовательских проектов по изучению состояния природной среды в данном районе [3; 4; 6; 8], проводимых в последние десятилетия, природные комплексы окрестностей пгт. Никель являются в той или иной степени антропогенно преобразованными. Основным источником воздействия выступает Горно-металлургический комбинат (ГМК) «Печенганикель» (промплощадка в пгт. Никель): с 1944 г. здесь осуществляется добыча и переработка сульфидной медно-никелевой руды [3].

Соответственно цель исследования заключалась в выявлении ландшафтной структуры окрестностей пгт. Никель и разработке типологии геокомплексов данного района с учетом не только природно-зональной специфики, но и особенности экологической обстановки.

Исследование основано на результатах полевого ландшафтного картирования окрестностей пгт. Никель методом произвольных маршрутов, выстроенных в связи с доступностью территории для прохождения (охранный режим промышленных объектов, специфика рельефа). Описание ключевых типов геокомплексов выполнено по методике, разработанной Г.А. Исаченко и А.И. Резниковым [1]. Характеристика геокомплекса складывается из его «местоположения» (форма мезорельефа с учетом дренированности, генезиса и механического состава подстилающих пород) и «состояния» (растительное сообщество и тип почвы в пределах формы мезорельефа). Поочередное использование указанных признаков в ходе типизации выявленных гекомплексов позволило получить типологию ландшафтов данного района. Для визуализации ландшафтной структуры и выявления ее основных закономерностей составлена ландшафтная карта исследованной территории в масштабе 1:50 000 (программа MapInfo Professional 12.5 (Pitney Bowes Software)).

В кратком изложении (по причине соблюдения формата статьи) типология геокомплексов окрестностей пгт. Никель выглядит следующим образом:

1. Местоположения с четко выраженными точками и гранями с относительными превышениями в среднем более 20 м; как правило, хорошо дренируемые:

I. крупные массивы возвышенностей на общем цоколе с превышениями >200 м («тунтури» [2]), часто с выходами кристаллических пород, расчлененные долинами ручьев и ложбинами стока; внутренне дифференцированные по условиям дренажа, с песчаным щебнисто-валунным чехлом отложений (элюво-делювий, морена) с высотной поясностью: лишайниково-кустарничковые, травяно-кустарничковые, местами переувлажненные тундры на литоземах, подбурах и перегнойно-глеевых почвах (>300 м); березовые травяно-кустарничковые редколесья (>200 м) на литоземах, подбурах и подзолах; смешанные (сосново-березовые или березово-сосновые) травяно-кустарничковые леса на подзолах;

II. кристаллические гряды с превышениями <200 м («вараки» [2]), часто с выходами кристаллических пород, расчлененные долинами ручьев и ложбинами стока; внутренне дифференцированные по условиям дренажа, с песчаным щебнисто-валунным чехлом отложений (элюво-делювий, морена) с березовыми травяно-кустарничковыми редколесьями на подбурах и подзолах (>200 м), со смешанными травяно-кустарничковыми лесами на подзолах (<200 м);

III. корытообразные и ущелообразные ложбины стока в пределах крупных возвышенностей (тунтури, варок), иногда приуроченные к разломам, часто висячие; на выходах кристаллических пород, щебнисто-валунных отложениях (делювий, морена), занятые ручьями, мелкими озерами, местами переувлажненные с маломощным торфом (<0,5 м); с березовыми (кустарничково-)травяными редколесьями (>200 м), с березовыми (кустарничково-)травяными лесами (<200 м) на торфяно-подзолах, местами глеевых, и торфяно-глееземах, редко подзолах;

IV. пологие долины стока между склонами крупных возвышенностей, являющиеся продолжением ложбин стока; на щебнисто-валунных отложениях (делювий, морена), занятые многочисленными ручьями, реками, озерами, часто переувлажненные с маломощным торфом (<0,5 м); с березовыми (кустарничково-)травяными редколесьями (>200 м), с березовыми и сосново-березовыми (кустарничково-)травяными лесами (<200 м) на торфяно-подзолах, местами глеевых, и торфяно-глееземах, редко подзолах. Широко распространение имеют торфяники (см. далее тип VIII);

V*. шлаковые отвалы конусовидной формы от 10 до 95 м высотой с плоскими вершинами без растительных сообществ и почв («*» означает геокомплекс антропогенного происхождения).

2. Местоположения с нечетко выраженными точками и гранями рельефа и превышениями в среднем до 20 м; естественно дренируемые, с периодическим переувлажнением:

VI. волнистые пологонаклонные (до 5°) равнины на щебнистых (морена), редко гравийно-галечных слоистых (флювиогляциальные, лимногляциальные) песчаных отложениях, местами переувлажненные с маломощным торфом (<0,5 м), с отдельными небольшими возвышенностями (холмы, гряды) с превышениями до 20 м с березовыми травяно-кустарничковыми редколесьями (>200 м), со смешанными травяно-кустарничковыми лесами (<200 м) на подзолах, местами торфяно-подзолах, иногда глеевых.

3. Местоположения с невыраженными точками и гранями рельефа и превышениями менее 20 м; с постоянным либо периодическим избыточным увлажнением:

VII. плоские, местами слабоволнистые равнины на песчано-суглинистых отложениях (морские), преимущественно переувлажненные с маломощным торфом (<0,5 м); с березовыми, реже смешанными травяно-кустарничковыми и кустарничково-травяными лесами на торфяно-подзолах, иногда глеевых, глееземах и торфяно-глееземах. По берегам рек и озер – ивовые травяные заросли на глееземах. Большие площади занимают торфяники (см. далее тип VIII);

VIII. плоские и слабовыпуклые равнины на торфяных отложениях (торфяники) с постоянным избыточным увлажнением (мощность торфа >0,5 м): мезоолиготрофные и мезотрофные торфяники слабопроточных понижений травяно-кустарничковые, кочковатые, редко травяно-кустарничково-сфагновые, иногда с сосной; изредка комплексные грядово-мочажинные торфяники («аапа-болота») с концентрической структурой; мезоевтрофные и евтрофные торфяники проточных понижений и долин (кустарничково-)травные, иногда с ивой; изредка обводненные хвощево-осоковые топи, местами с ивой;

IX*. плоские равнины, представляющие собой осушенные и выработанные торфяники, окультуренные, с зарослями ивы, разнотравно-злаковой луговой растительностью на агроземах, иногда с признаками оглеения.

4. Местоположения, занимающие отрицательные формы рельефа, как правило, техногенные (без дополнительного подразделения):

X*. карьеры кристаллических пород глубиной от 80 до 200 м, местами засыпанные шлаком, с крутыми террасированными бортами с единичными куртинами трав; карьеры рыхлых отложений со средней глубиной 15 м, с осыпающимися террасированными бортами, с единичными березами и куртинами трав; прудок-отстойник технических вод.

В пределах типов геокомплексов I, II и VIII в зависимости от особенностей рельефа, а соответственно и дренажа с соответствующими им растительным сообществом и почвой происходит подразделение на виды (виды VIII перечислены выше). В отдельных случаях особенности почвенно-растительного покрова служат дополнительным диагностическим признаком для выделения подтипа или подвида.

Антропогенное (техногенное) преобразование геокомплексов также находит свое отражение в типологии. Если изменения затрагивают рельеф территории, то происходит выделение нового типа геокомплекса (как вышеуказанные V*, IX* и X*). Если нарушается почвенный и/или растительный покров – выделяются

дополнительные подтипы или подвиды геокомплексов. В окрестностях пгт. Никель нарушениями рельефа являются карьеры по добычи медно-никелевой руды и песка, прудок-отстойник, отвалы «пустой» породы, а также осушенные и выработанные торфяники. Нарушение почвенного покрова происходит путем уничтожения верхних горизонтов почв, что приводит к формированию нового типа почв – абраземов альфегумусовых, а также в виде погребения почв под слоем техногенного грунта или нарушения последовательности горизонтов при копательных работах. Изменения растительного покрова проявляется в виде пустошей, разреженности напочвенного покрова, редколесий и лесов, выпадения лишайников, мхов, *Pinus friesiana Wich*. из состава сообществ, вырубок и гарей, в том числе на различных стадиях восстановления растительности.

В целом в ландшафтной структуре исследованной территории преобладают ландшафты типа тундри (46% окрестностей пгт. Никель) и варак (26%), для которых характерна зональная смена растительности с высотой: сосновые/березовые леса (<200 м) – березовое редколесье (200–300 м) – тундровые кустарничково-лишайниковые сообщества (>300 м). Очевидно, что в окрестностях пгт. Никель преобладает лесной пояс – 51%, а тундровый пояс ограничивается всего 15% площади территории. Техногенные ландшафты занимают всего 2% окрестностей пгт. Никель. Однако общая доля преобразованных ландшафтов составляет 37% от площади территории за счет вклада в этот показатель геокомплексов с нарушенным почвенным и растительным покровом. Около 35% от всех растительных сообществ окрестностей пгт. Никель приходится на долю преобразованных сообществ, при этом доля лесных сообществ без явных признаков нарушения составляет 30%, березовых редколесий – 15%, тундровых сообществ – около 11%. Преобразованные геокомплексы отличаются закономерным распространением: занимают преимущественно восточные и юго-восточные части окрестностей пгт. Никель. Это обусловлено, во-первых, преобладанием в данном районе южных и юго-западных ветров [5], осуществляющих перенос выбросов комбината в северо-восточном направлении, во-вторых, возвышенным рельефом, выступающим в качестве перераспределителя ветровых потоков, а, соответственно, и переносимых ими загрязнителей, а, в-третьих, самим расположением промышленных объектов в восточных окрестностях пгт. Никель.

Таким образом, современная ландшафтная структура окрестностей пгт. Никель сформирована под влиянием как природно-зональных, так и антропогенных факторов.

Литература

1. Исаченко Г.А. Методы полевых ландшафтных исследований и ландшафтно-экологическое картирование: курс лекций. СПб: Изд-во СПбГУ, 1998. 112 с.
2. Казакова О.Н. Ландшафтное районирование Мурманской области // Северо-Запад европейской части СССР / Ленинградский гос. ун-т им. А. А. Жданова; [отв. ред. А. И. Зубков]. Л.: Изд-во ЛГУ, 1972. Вып. 8. Л., 1972. 204 с.
4. Кольская горно-металлургическая компания (промышленные площадки «Никель» и «Заполярный»): влияние на наземные экосистемы. Под общ. ред. О.А. Хлебосоловой. Рязань: НП «Голос губернии», 2012. 92 с.
5. Копцик Г.Н., Копцик С.В., Венн К., Омлид Д., Странд Л., Журавлева М.А. Изменение кислотности и катионообменных свойств лесных почв под воздействием атмосферных кислотных выпадений // Почвоведение. 1999. №7. С. 873–884.
6. Птицы Пасвика /Е.И. Хлебосолов, О.А. Макарова, О.А. Хлебосолова [и др.]. Рязань: Голос губернии, 2007. 175 с.
7. Программа «Пасвик». Общий отчет 2008. Ювяскюля: Kopijyvä Oy, 2008. 24 с
8. Развитие рельефа и палеогеография антропогена на западе Кольского полуострова. / Никонов А. А. Москва, Ленинград: Наука. [Ленингр. отд-ние], 1964. 183 с.
9. State of the Environment in the Norwegian, Finnish and Russian Border Area. Editors: K. Stebel, G. Christinsen, J. Derome, I.Grekela // The Finnish Environment. Rovaniemi, 2007. №6. 98p.

С.А. Седых
ФГБУН «Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН»
sedykh@li.ru

СОВРЕМЕННОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ ГЕОСИСТЕМ БАЙКАЛЬСКОГО РЕГИОНА В РАЗНЫХ МАСШТАБАХ

S. Sedykh
V. B. Sochava Institute of Geography SB RAS
sedykh@li.ru

MODERN ASPECTS OF CARTOGRAPHY OF THE GEOSYSTEMS OF THE BAIKAL REGION IN DIFFERENT SCALE

The results of modern mapping of natural and natural-anthropogenic geosystems of Siberia, based on the half-century experience of Siberian geographic school, are presented. The main is the regional-typological geosystemic approach

proposed by V. B. Sochava. Its capabilities are expanded and supplemented by geo-informational-cartographic, cartesmiotic (language and map content development) and remote data methods (including modern satellite systems in Russia). The basic were used to study territorial structure of geosystems and it's evolutionary and structural-dynamic characteristics under increasing anthropogenic impact. The results of small-scale atlas mapping of the region, which has general scientific and reference use, are presented. Regional thematic branch maps and geosystems in general are represented in new atlases of the Baikal region, the Baikal basin and a separate Slyudyansky district of the Irkutsk region. Authors' results of medium- and large-scale detailed mapping of topological geosystems developing in various landscape mountain belts and intermontane basins are presented. Five base polygons for studying and mapping geosystems cover sections of the Pre-Baikal region, southern, western and eastern Baikal region, northern Transbaikalia. Here, mountain geosystems from alpinotypic to low light coniferous and dark coniferous, foothill southern taiga, lowland prairie and meadow are presented. The basic maps of the topological level geosystems are the basis for creating a map of the dynamics (past and future state), derivative estimates (assessment of sustainability, significance, ecological potential) and synthetic forecast maps. It is planned to further spread medium- and large-scale mapping of geosystems to large areas, to improve the reproducible universal methodology with geoinformation optimization based on the management system of existing databases.

Для изучения и отображения геосистем Сибирив разных масштабах базовым является регионально-типологический геосистемный подход, предложенный академиком В.Б. Сочавой [3]. На современном этапе его возможности расширяют и дополняют геоинформацинного-картографический, картосемиотический (разработка языка и содержания карт) [2] и дистанционный методы. Полная характеристики используемых в нашей работе источников данных и итоговых результатов в виде тематических векторных слоев и композиционных картографических изображений (с непосредственным участием автора) приведена в таблице.

Таблица 1.

Геоинформационная структура базы данных (источники данных и итоговые данные).

Источники информации	Крупный масштаб (топоуровень) 1:500 – 1:100 000	Средний масштаб 1:200 000 – 1:1000 000	Мелкий масштаб 1:1000 000
Базовые картогра-фические	топографические планы на площадки, (проекция Гаусса-Крюгера,, ПЗ-90)	топографические и тематические карты (проекция Гаусса-Крюгера в системах эллипсоида Красовского и ПЗ-90)	общегеографические карты
Дистанционные данные	сверхвысокого (Ресурс-П, Конопус-В, GeoEye, RapidEye аэросъемка)	высокого разрешения Landsat 7 TM, 8 OLI (комбинации 4-5-1, 4-3-2. 7-3-1), цифровые модели на основе радарных данных SRTM 4.1 и ALOS	высокого и среднего разрешения (включая Ресурс-1), для изучения региональных структур, мониторинга пожаров
Полевые и геодезические	геодезические,спутниковой навигации, полевые описания, аналитические материалы		
Итоговые тематические данные	ландшафтные карты на полигоны, полигоны-трансекты, георелляционные базы данных (БД), оценочные карты	ландшафтные карты районов административных и физико-географических, БД	карты районирования и зонирования, карты геосистем и их нарушенности, отраслевые карты компонентов и БД, карты районирования,
Прочая информация	статистические данные, литературные описания, фотографический материал метаданные		

Картографирование компонентов геосистем автором на мелкомасштабном уровне проводилось в сотрудничестве с десятками специалистов СО РАН и ВУЗов. Результаты (по геолого-геоморфологическому направлению, растительности, животному миру и др.) вошли в современный региональный «Экологический атлас бассейна оз. Байкал»[4] (получил национальную премию РГО «Хрустальный компас» в 2015 году), формирующийся атлас «Экологическое состояние Байкальского региона для обеспечения устойчивого территориального развития». Последний атлас имеют тематическую блоковую структуру. Карты эколого-ландшафтного и геолого-

геоморфологического направлений представлены в разделах «Природные условия формирования экологической обстановки в Байкальском регионе», «Экологическое состояние и трансформация окружающей среды в Байкальском регионе», «Факторы формирования экологической ситуации на побережье и в акватории озера Байкал, в том числе - Центральной экологической зоне Байкальской природной территории - Участке Мирового природного наследия». Предварительные результаты атласного картографирования региона на 2018 год в масштабах 1:5000000 и 1:6000000, а также по отдельным тематикам и северной Монголии, представлены на геопортале Иркутского научно центра [5].

Картографирование природно-антропогенных геосистем в среднем масштабе (1:400000) представлено в Экологическом атласе Слюдянского района Иркутской области. Такой масштаба позволяет отобразить специфику и мозаичностью ландшафтной структуры на уровне модельной территории (административного района), где представлены несколько конкретных ландшафтных районов Южносибирской и Байкало-Джугджурской горных физико-географических областей.

Для анализа геосистем топологического уровня с картографическим представлением ведутся исследования на пяти базовых полигонах, где представлены геосистем различных горных резко континентальных условий развития и функционирования Западное Прибайкалье (300 км^2, номер 1- здесь и далее номер на карте), полигон захватывающий водораздел и склоны Приморского хребта и Приольхонское плато. Патомского нагорье (номер 2, 600 км^2). Южное Прибайкалье (номер 3, хребет Хамар-Дабан [1] , Олхинское плоскогорье, 700 км^2). Восточное Прибайкалье (номер 4, 600 км^2): Баргузинский хребет, Святой Нос и Чивыркуйский перешеек (4). Предбайкалье (5 - Ангаро-Ленское плоскогорье и Жигаловская котловина (300 км^2).

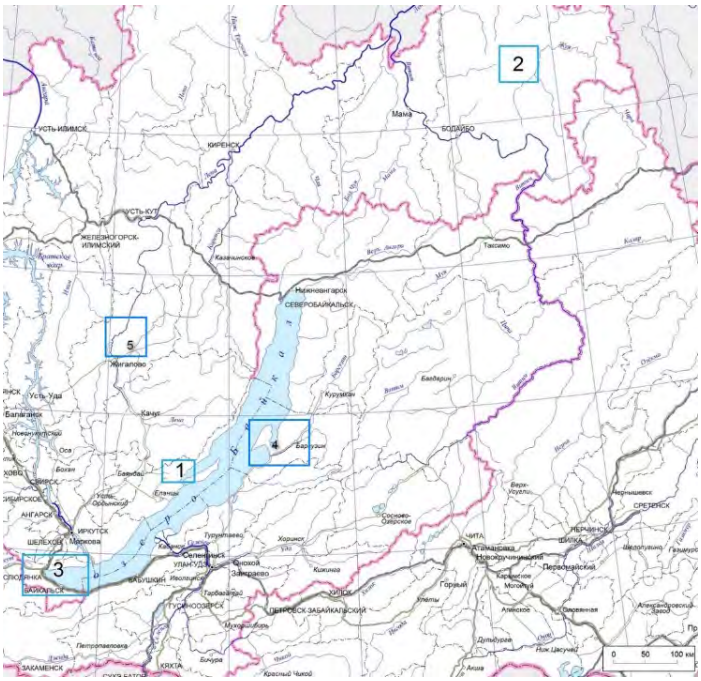


Рис. 1. Полигоны исследования геосистем в Байкальском регионе.

Геосистемы полигонов представлены широким спектром: это природные ненарушенные геосистемы хребтов Баргузинского и Приморского (от альпинотипных до низкогорных горно-таежных с разными высотно-поясными, экспозиционными и микроклиматическими ситуациями.) испытывающие пирогенное воздействие, , техногенно нарушенные и природные низкогорные темнохвойные Ангаро-Ленского плоскогорья, гольцовые, подгольцовые и горные светлохвойные Патомского нагорья. В предбайкальских и более сухих байкальских котловинах развиты предгорные южнотаежные ландшафты, североазиатские семиаридные луговые, горные аридные степи.

В качестве примера приведена карта структуры геосистем и антропогенно нарушенных земель участка Патомского нагорья в масштабе 1:100000, включающая 250 выделов в основном слое, относящихся к 26 типам ландшафтов и 5 трансформированных земель, оформленных по картосемиотическим принципам для итогового произведения (рис.2).

Базовые карты геосистем топологического уровня, составленные с учетом континентальной и региональной иерархии геосистем, их связей и закономерностей развития и функционирования, являются основой для создания карта динамики (состояния в прошлом и будущем), производных оценочных(оценка устойчивости, значимости, экологического потенциала) и синтетических прогнозных карт. Предполагается дальнейшее распространение средне- и крупномасштабного картографирования геосистем на большие территории, совершенствование воспроизводимой универсальной методики с геоинформационной оптимизацией на основе системы управления существующими базами данных.

Таблица 2.

Геосистемы и техногенные земли участка Патомского нагорья.

СЕВЕРОАЗИАТСКИЕ АРКТОБОРЕАЛЬНЫЕ ГЕОСИСТЕМЫ[1] Гольцовые байкало-джугджурские горно-тундровые и подгольцовые кустарниковые среднегорий[2]		**Общая площадь км[2]**
Гольцовые горно-тундровые[3]		
1.	Уплощенных вершин кустарничково-мохово-лишайниковые с мелко-глыбовыми россыпями с группировками ерника[4]	53,3548
2.	Куполовидных вершин лишайниковые курумовые	18,5062
3.	Вершин линейно-грядовых структурно-денудационных хребтов	30,0688
Подгольцовые древесно-кустарничковые водоразделов и склонов		
4.	Выровненных вершин кедрово-стланиковые и ерниковые с курумовыми россыпями	33,371
5.	Уплощенных вершин кедрово-стланиковые с дресвяными пустошами	17,4128
6.	Крутосклоновые гравитационного сноса курумовые лишайниковые	4,56553
7.	Подгорных понижений кустарниковые, местами олуговелые	39,5344
8.	Крутых и покатых южных склонов подгольцовые курумовые ерниковые лишайниковые с группами кустарников	24,2498
9.	Приводораздельных пологих склонов ерники лишайниковые с кедровым стлаником и рододендроном золотистым	1,95422
10.	Склоновые средней крутизны и пологие кедрово-стланиковые и ерниковые лишайниковые с еловыми рединами	30,0688
11.	Северных склонов несомкнутые кустарничковые мохово-лишайниковые с редкими елью, кедром	33,371
12.	Склоновые восстановительные несомкнутые кустарниковые и кустарничковые	17,4128
Байкало-джугджурские лиственнично-таежные холодных и влажных условий		
Верхнетаежные условий редуцированного развития		
13.	Выровненных поверхностей лиственничные мохово-лишайниковые редколесья с ерником	4,56553
14.	Склонов средней крутизны лиственничные мохово-лишайниковые редколесья с подлеском из кедрового стланика и ерника	39,5344
15.	Покатых северных склонов с солифлюкцией лиственничные редколесья моховые с ерником	24,2498
Горно-таежные условий ограниченного развития		
16.	Уплощенных поверхностей лиственничные кустарничково-моховые с ерниковым подлеском	1,95422
17.	Южных покатых склонов лиственнично-березовые бруснично-мелкотравные разреженные	17,1
18.	Южных пологих склонов лиственнично-березовые разнотравно-моховые березой, редкой сосной в подлеске,	55,7
19.	Покатых теневых склонов лиственничные багульниковые с елью и ерником в подлеске	23,3648
20.	Пологих склонов промежуточных экспозиций лиственничные багульниково-зеленомошные	4,68953
21.	Уплощенных поверхностей березовые с лиственницей кустарничково-моховые молодняки	1,83798
22.	Склоновые вторичные кустарничково-травяные с березой, лиственницей, редким кедром в подросте	21,4683
Горно-котловинные лиственнично-таежные криогидроморфного проявления		
Долин условий ограниченного развития		
23.	Лиственнично-еловые голубично-багульникововые моховые долин рек	9,57185
23а.	Восстановительные кустарниковые серии в долинах рек	12,9451
Внутригорных понижений и долин редкостойные условий редуцированного развития		
24.	Кустарниковые ивово-пятилистниковые по наледным участкам	11,5841
25.	Долин мелких рек ерниковые моховые	25,8513
Антропогенно нарушенные земли с восстановительными экосистемами		
26.	Кустарниковые с березой производные сообщества	6,88671
	Антропогенные и техногенно преобразованные земли	
27.	Гари стагнирующие в подгольцовом поясе	13,2192
28.	Разрушенные и переработанные речные долины	31,7126
29.	Техногенные пустоши в горно-таежном и гольцово-подгольцовом поясах	6,46608
30.	Техногенные пустоши, зарастающие кустарниками и пионерным разнотравьем	6,7953
31.	Селитебные и промышленные земли	6,31926
Примечание. Уровни организации геосистем:1- класс геомов; 2- группа геомов, 3 - геом, 4- группа фаций.		

Работа выполнена в рамках программы НИР Института географии им. В. Б. Сочавы СО РАН (№ 0347-2016-0004) и при частичной поддержке РФФИ в рамках проекта № 17-05-00400\17«А».

Литература

1. Плюснин В.М., И.Н. Биличенко, Сороковой А.А. Изменения структуры геосистем в горах Прибайкалья // География и природные ресурсы. 2005. № 3. С. 44-48.
2. Седых С.А. Использование картосемиотического метода для геоинформационного картографирования горных ландшафтов Прибайкалья // Известия ВУЗов «Геодезия и аэрофотосъемка». 2017. № 1. 2017. С. 62-69.
3. Сочава В.Б. Введение в учение о геосистемах. Новосибирск: Наука, 1978. 317 с.
4. Экологический Атлас бассейна оз. Байкал. Иркутск: Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН. 2014. 145 с.
5. Экологическое состояние Байкальского региона для обеспечения устойчивого территориального развития [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://atlas.isc.irk.ru/

О.С. Сизов, Э.С. Шакуров
ФГБОУ ВО «РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина»
Москва, Россия
kabanin@yandex.ru

ПОДХОДЫ К МОДЕРНИЗАЦИИ МЕТОДИКИ ЛАНДШАФТНОГО КАРТОГРАФИРОВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ ОСТРОВА БЕЛЫЙ (КАРСКОЕ МОРЕ)

Oleg Sizov, Emil Shakurov
Gubkin University
Moscow, Russia
kabanin@yandex.ru

APPROACHES TO MODERNIZATION OF THE LANDSCAPE CARTOGRAPHY METHODOLOGY ON THE EXAMPLE OF THE WHITE ISLANDS (KARSKOE SEA)

On the example of the White Island, located in the Kara Sea, the issues of automation of landscape mapping are being studied. The choice of the island as a test facility is determined by the decision of the government of the Yamalo-Nenets District to create a scientific hospital for planned fundamental research on the consequences of anthropogenic impact on Arctic ecosystems. Based on the example of a small test site, field study of which was carried out in the summer of 2016, topical methodological approaches to landscape mapping based on object-oriented image analysis (OBIA) and SVM classification are considered. A combined method based on independent processing of initial data with subsequent statistical processing of the information obtained is proposed. The results of the study showed that such a method allows for a more detailed approach to assessing the landscape differentiation of the research area. For the first time for the territory of Bely Island, highly detailed images from the Resurs-P satellite and digital models of the ArcticDEM relief are used. The use of object-oriented interpretation will allow further expanding the set of initial data due to the materials of shooting with UAV, and SVM classification results can be improved by additional thematic layers of morphometric analysis of digital terrain models. The proposed technology is applicable for performing large-scale landscape mapping of the entire territory of White Island.

Остров Белый – небольшой (58×43 км) остров, расположенный в Карском море, отделятся от полуострова Ямал проливом Малыгина шириной до 9 км. На острове с 1933 г. функционирует Полярная гидрометеорологическая станция им М.В. Попова, в 60-х гг. прошлого века проводились геологоразведочные работы (вблизи станции сохранились три законсервированные поисковые скважины).

Остров является типичным примером западносибирских арктических островных тундр. Здесь расположены места массового гнездования, линьки и остановок во время миграций белолобого гуся и чёрной казарки, линьки гуменника. На острове постоянно обитает дикий северный олень, белый медведь, на песчаных отмелях встречаются атлантический морж, нерпа, морской заяц и белуха [1].

Выбор правительством Ямало-Ненецкого автономного округа (ЯНАО) острова Белый в качестве фоновой природной территории для проведения разносторонних научных исследований последствий расширения антропогенного воздействия в Арктике предполагает проведение масштабных рекультивационных мероприятий и актуализацию данных о природных условиях. В связи с этим для решения задачи составления крупномасштабной ландшафтно-экологической карты острова целесообразна разработка автоматизированной методики картографирования, позволяющей интегрировать все многообразие доступных в настоящее время высокодетальных пространственных данных.

Ландшафтно-экологический подход при проведении оценок фонового (исходного) состояния окружающей среды, основанный на типологическом понимании ландшафта [4, 6], предполагает поиск тождественности ландшафтной неоднородности и ее формального представления на данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ). Базовыми единицами картографирования выступают виды урочищ и типы местности, имеющие специфические индикационные признаки (геоморфологические и геоботанические) и обладающие структурно-динамическим единством [5].

В рамках данной работы использовались два основных источника пространственных данных:

- мультиспектральные снимки со спутника «Ресурс-П» (аппаратура Геотон). В 2016 г. удалось получить полное покрытие территории острова безоблачной съемкой с предельным пространственным разрешением лучше 2 м/пикс. (каналы R, G, B, NIR). Данные распространяются на безвозмездной основе для российских государственных потребителей, включая высшие учебные заведения, что делает их использование предпочтительным для научных исследований в условиях высокой стоимости зарубежных аналогов.

- цифровая модель местности (ЦММ) ArcticDEM [8], доступная для всей территории Земли севернее 60 град. с.ш. с разрешением 5 м/пикс. Кроме того, для скачивания предлагаются исходные результаты автоматической стереообработки полных съемочных маршрутов («стрипы») с разрешением 2 м/пикс. ЦММ ArcticDEM обладает наилучшей детальностью по сравнению с другими глобальными цифровыми моделями местности. В условиях отсутствия растительности на острове Белом ArcticDEM может использоваться как полноценная цифровая модель рельефа, отражающая все особенности мезо- и микрорельефа района работ при небольших относительных высотных перепадах.

Непосредственно для проведения тестового картографирования был выбран небольшой участок размером 9,5×6 км в центральной части острова, примечательный тем, что здесь проходит сквозная долина рек Пахаяха и Нябилахаяха. Максимальные высотные отметки достигают 11 м. над у.м., минимальные – 2 м. Участок полностью покрывается фрагментом снимка с КА «Ресурс-П» от 7 июля 2016 г. (разрешение 1,6 м/пикс.) и фрагментом ЦММ ArcticDEM, созданном на основе съемки с КА WorldView-1 от 10 марта 2013 г. (разрешение 1,6 м/пикс.). Полевое описание эталонов, используемых для классификации данных ДЗЗ, выполнено в ходе экспедиций сотрудниками Тюменского госуниверситета в 2014-2016 гг. [7].

Разрабатываемые подходы основаны на предложенной ранее методике крупномасштабного ландшафтного картографирования арктических территорий [2, 3]. В данной работе детально рассматривается способ автоматизации на этапе создания контуров конкретных природных комплексов ландшафтной структуры (видов урочищ). Возможный путь решения предполагает комбинирование двух основных приемов – сегментации исходных данных и классификации с обучением методом опорных векторов (supportvectormachines – SVM):

1. Сегментация исходных данных позволяет учитывать не только спектральные, но и текстурные признаки ландшафтов, что в условиях высокой мозаичности полигональных тундр позволяет получить более точное положение границ однородных ландшафтных выделов по сравнению с пиксельными алгоритмами классификации. Использование методов объектно-ориентированного анализа изображений (object-basedimageanalysis - OBIA) имеет достаточное научное обоснование при изучении различных аспектов ландшафтной дифференциации и динамики [9]. Основной сложностью сегментации является определение оптимального соотношения весов текстурной и спектральной информации и выбор базового масштаба сегментации. На тестовом примере использовался алгоритм *Multiresolutionsegmentation* в ПО eCognition с приоритетом текстуры (вес спектральной информации 0,4), количество полученных сегментов – 52877, средняя площадь сегмента – 0,11 га. Приоритет текстуры позволяет выделять узкие протяженные объекты и более сглаженные границы контуров.

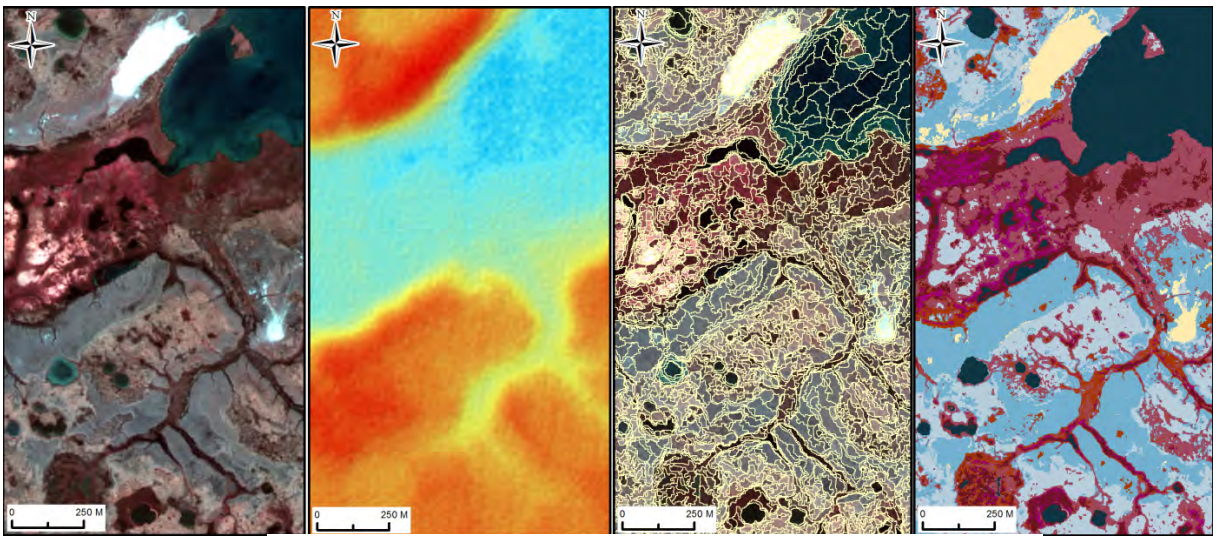
2. Классификация методом SVM получила широкое распространение среди непараметрических методов за счет высоких показателей точности при работе с мультимасштабными данными с относительно небольшими, по сравнению с нейронными сетями, обучающими выборками [10]. Основная идея метода – поиск равноудаленного положения гиперплоскости от значений двух обучающих выборок. При наличии значительного количества участков в выборке, итоговое положение гиперплоскости определяется парой участков с наилучшей разделимостью. Это дает хорошие результаты на примере территорий с плавными границами природных комплексов. В данной работе классификация методом SVM проводилась в ПО ENVI. Обучающая выборка содержит 76 объектов (средняя площадь эталона – 0,33 га), разделенных на 7 основных классов: водные объекты, отмели, оголенные пески, хасыреи, поймы мелких и средних рек, дренированные склоны и выровненные водораздельные участки с полигональным рельефом.

Необходимым условием при выборе данных алгоритмов являлось наличие возможности учета неоднородности микрорельефа исходной цифровой модели. Для выбранных алгоритмов в качестве дополнительных тематических слоев в единый стек исходных данных могут быть включены многочисленные производные продукты расчета морфометрических показателей (углы наклона, кривизна поверхности, показатели расчлененности и др.), однако выбор оптимальных вариантов таких продуктов в данной работе не рассматривался.

В рамках разрабатываемого подхода предполагается независимое выполнение сегментации и классификации исходных данных с проведением дальнейшего пространственного анализа степени их пересечения (рис. 1). Такой подход обусловлен недостатками каждого из выбранных методов по отдельности. В частности, при сегментации граница между выделами может проходить неточно, с захватом смежных пикселей соседних классов, а при классификации SVM небольшие вытянутые объекты значительно уменьшаются по площади. Поэтому альтернативой прямой классификации сегментов, реализуемой в качестве основной технологии в целом ряде программных

продуктов, является расчет зональной статистики для полученных сегментов на основе классификации исходных данных.

Расчет зональной статистики показывает соотношение площадей выделенных классов в каждом сегменте, что позволяет более гибко подходить к идентификации урочищ и выделять сложные сочетания переходных классов. Пороги отсечения могут определяться экспертным путем с учетом природных особенностей и степени ландшафтной дифференциации для каждого конкретного участка. В данном случае выбран порог в 75%, позволяющий достоверно отнести сегмент к соответствующему классу. Сложными сочетаниями характеризуются водоразделы с повсеместным развитием полигонального растрескивания и хасыреи, имеющие сходные признаки с долинами водотоков. В целом, достоверность классификации оказалась выше 90%, что может объясняться небольшой площадью тестового участка и достаточностью обучающей выборки и является распространенным показателем для метода SVM в целом. Но вполне очевидно, что комбинирование методов позволяет более детально подходить к оценке ландшафтной дифференциации территории исследований.



а) б) в) г)

Рис. 1. а) исходный мультиспектральный снимок «Ресурс-П», разрешение 1,6 м/пикс., б) ЦММ ArcticDEM, разрешение 1,6 м/пикс., в) результат сегментации исходных данных, г) результат классификации исходных данных методом SVM (7 классов)

Вопросами, требующими дополнительного изучения, являются оценка величины обучающей выборки для достижения приемлемого качества классификации (не ниже 90%) и целесообразность введения дополнительных, более дробных подклассов для формализации зональной статистики.

Таким образом, предложенный подход к модернизации методики картографирования ландшафтов показал свою эффективность и гибкость на примере тестового участка на острове Белый. Использование объектно-ориентированного дешифрирования позволит в дальнейшем расширить набор исходных данных за счет материалов съемки с БПЛА, а результаты классификации SVM могут быть улучшены за счет дополнительных тематических слоев морфометрического анализа цифровых моделей рельефа. В целом, данная технология применима для выполнения крупномасштабного ландшафтного картографирования всей территории острова Белый.

Работа выполнена при поддержке грантов РФФИ и Правительства ЯНАО № 16-45-890529 р_а и № 16-45-890312 р_а.

Литература

1. Васильчук А.К., Васильчук Ю.К. Инженерно-геологические и геохимические условия полигональных ландшафтов острова Белый (Карское море) // Инженерная геология. 2015. № 1. С. 50–72.
2. Дружинин А.Н., Идрисов И.Р., Маршинин А.В. Опыт картографирования ландшафтов арктической тундры на примере северо-западной части острова Белый (Карское море) // Геоинформационное картографирование в регионах России: Матер. VII Всерос. науч.-практ. конф. (Воронеж, 10-12 декабря 2015 г.). Воронеж: Научная книга, 2015. С. 46–54.
3. Идрисов И.Р., Маршинин А.В., Марьинских Д.М., Опыт крупномасштабного картографирования арктических ландшафтов Западной Сибири // Геодезия и картография. 2017. Т. 78. № 7. С. 31–37.
4. Козин В. В. Ландшафтный анализ в нефтегазопромысловом регионе. Тюмень: Изд-во ТюмГУ, 2007. 240 с.
5. Козин В.В., Холодилов И.В. Ландшафтно-экологический подход при комплексной оценке экологического состояния участков перспективного нефтегазового освоения на Севере Западной Сибири // Вестник Тюменского государственного университета. Социально-экономические и правовые исследования. 2008. № 3. С. 234–240.

6. Мильков Ф.Н. Физическая география: учение о ландшафте и географическая зональность. Воронеж: ВГУ, 1986. 328 с.

7. Юртаев А.А. Комплексные исследования почвенного покрова о.Белый: первые итоги // Научный вестник Ямало-Ненецкого автономного округа. 2016. Выпуск № 4 (93). С. 8–11.

8. ArcticDEM [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.pgc.umn.edu/data/arcticdem/ (дата обращения 04.03.2018).

9. Blaschke T. Object based image analysis for remote sensing. ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing. 2010. 65(1). pp. 2–16.

10. Waske B., Benediktsson J.A. Fusion of support vector machines for classificationofmultisensor data. IEEE Transactions in Geoscience and Remote Sensing. 2007; 45(12). pp. 3858–3866.

А.П. Софронов
ФГБУН «Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН»,
ПИ ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет»,
Иркутск, Россия
alesofronov@yandex.ru

ГИС-КАРТОГРАФИРОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ГЕОСИСТЕМ КОТЛОВИН СЕВЕРНОГО ПРИБАЙКАЛЬЯ

A.P. Sofronov
V.B.Sochava Institute of Geography SB RAS,
Pedagogical Institute of the Irkutsk State University,
Irkutsk, Russia
alesofronov@yandex.ru

GIS-MAPPING OF MODERN GEOSYSTEMS OF DEPRESSIONS OF NORTHERN PRIBAYKALYA

The study of the modern structure of geosystems at the topological level remains one of the most important tasks of physical and geographical research. In spite of long study history geosystems of the Baikal region are still poorly investigated, factors of their diversity are not revealed. In addition classification of topological level of the geosystems is not enough attention. Preliminary map legend is composed of the main geosystems of territories at the level of groups of facies. The content of the main classification units of the legend is developed. Questions that require additional study and analysis are identified. The compiled preliminary geodatabase legend contains 92 group-level level numbers. Mapping of geosystems will allow to estimate the scale of anthropogenic impact on geosystems, to reveal trends in the transformation of natural systems, to identify environmental risks and to develop recommendations for optimizing the use of natural resources in the region. At present it is planned to conduct additional research involving scientists from different physical and geographical areas, which will allow creating a comprehensive geoinformation database and obtaining a complete picture of the landscape diversity of the geosystems of the Northern Baikal region. Based on this database it is possible to create predictive geoinformation models for the modification of natural systems under the influence of both natural and anthropogenic factors in the future.

Геоинформационное моделирование современных природных процессов привлекает большое внимание исследователей изучающих геосистемы разного уровня. К специальному направлению ГИС-моделирования относятся прогнозные схемы изменения природных систем и их компонентов, происходящие в условиях, как естественной динамики, так и глобальных климатических изменений. Однако работы направленные на создание прогнозных моделей являются очень сложными, по причине множества разнородных компонентов, которые требуют учитывать их изменения, часто разнонаправленные и меняющие характер взаимодействия между собой при изменении внешних условий.

Большой интерес в отношении мониторинга и прогноза развития геосистем представляют узловые территории со значительным экологическим и природоохранным значением. Одной из таких территории является Байкальская природная территории, которая в свою очередь состоит из отдельных районов, характеризующихся различными природными условиями, видами преобладающей хозяйственной деятельности и устойчивостью среды, что в свою очередь требует и различных подходов при их изучении.

Северное Прибайкалье привлекло наше внимание для изучения в силу слабой освоенности территории, особым режимом антропогенного влияния, связанного в большей степени с функционированием транспортной артерии БАМа, а также высоким значением региона в глобальной экосистеме озера Байкал. Основное внимание нашего исследования было обращено на геосистемы Северобайкальской и Верхнеангарской котловин включая их горное обрамлением. Анализу были подвергнуты растительные сообщества, выступающие в качестве критического компонента геосистем [4; 9], способного достоверно отобразить современное состояние и тенденции изменения природных систем в целом. Кроме растительности, было проанализировано состояние высокогорных ледников

Баргузинского хребта, по анализу динамики которых можно определить тренд региональных климатических изменений.

В Институте географии им. В.Б. Сочавы СО РАН ведется комплексная работа по изучению динамики и выявлению тенденций изменения геосистем Северного Прибайкалья. На первоначальном этапе было выполнено картографирование растительности ключевого участка на территории Верхнеангарской котловины [13], а затем растительного покрова Северобайкальской и Верхнеангарской котловин в среднем масштабе (1:200 000) [5]. Растительный покров в учении о геосистемах В.Б. Сочавы [7; 9] выступает в качестве главного (дополненного и другими) компонента при выявлении границ и классификации геосистем. На основании полученной карты с привлечением многолетних данных дистанционного зондирования был произведен анализ динамики растительного покрова под влиянием пирогенного фактора [6]. Также получена информация из отдельных точек региона по эволюции и динамике растительного покрова в голоцене [2; 10], на основании которой мы можем предварительно судить и об изменениях геосистем. Кроме указанных работ, в наиболее высокогорных районах территории были обнаружены ледники и изучено их современное состояние, а также динамика [12].

Структуре геосистем разного уровня региона впервые была рассмотрена в обзорных работах по геосистемам Восточной Сибири [4; 7; 8]. Согласно этим работам, территория Северобайкальской и Верхнеангарской котловин расположена в пределах Прибайкальской гольцово-горнотаежной и котловинной и Западно-Забайкальской горнотаежно-гольцовой провинций Байкало-Джугджурской физико-географической области субконтенента Северная Азия.

В следующих работах [1, 11] структура геосистем территории рассматривалась лишь в общих чертах, не раскрывая разнообразия геосистем топологического уровня. В настоящее время планируется проведение дополнительных исследований с привлечением ученых разных физико-географических направлений, что позволит создать комплексную геоинформационную базу данных и получить полную картину ландшафтного разнообразия геосистем Северного Прибайкалья. В дальнейшем на основе данной базы данных возможно создание прогнозных геоинформационных моделей изменения природных систем под влиянием, как естественных, так и антропогенных факторов.

Значительные сложности представляет и классифицирование геосистем территории для легенды карты. В перечисленных работах имеются некоторые противоречия, а в ряде случаев прямо указывается на слабую разработанность классификационных схем и неопределенность содержания отдельных классификационных единиц, например, таких как геом. Выделение которых должно производиться в пределах физико-географических провинций [8], а не только областей. Кроме этого, мы считаем избыточным предложенное выделение лесов редуцированного, ограниченного и оптимального развития [8] и использование данных подразделений в построении классификаций. Они создают в них дополнительные сложности в восприятии легенды и избыточно ее загромождают. Постановка этих вопросов свидетельствует о необходимости подробных исследований и анализе позволяющих провести достоверное и обоснованное выделение границ, как геомеров, так и геохор в работах посвященных уже районированию территорий, что является также важным разделом изучения природной среды.

В настоящее время нами составлена предварительная легенда отображающая основное разнообразие геосистем территории на уровне групп фаций. Разработано содержание основных классификационных единиц легенды. Выявлены вопросы, требующие дополнительного изучения и анализа.

Легенда карты содержит следующие подразделения: Субконтинент; тип ландшафта; класс геомов; подкласс геомов; группа геомов; геом; класс фаций; группа фаций (Таб. 1).

В таблице проведено сравнение двух классов фаций горно-тундровых и горно-таежных геосистем. Как видно из таблицы, пересмотрено и конкретизировано содержание основных классификационных подразделений по сравнению с исходными [7]. Предложено разделение горных тундр уровня геомов по принципу преобладания жизненных форм лишайников и т.д.

Составленная предварительная легенда карты геосистем содержит 92 номера уровня групп фаций, которые выступали основным объектом картографирования. Ведется работа по созданию среднемасштабной (1 : 200 000) карты геосистем котловин Северного Прибайкалья.

Геосистемный подход, предложенный акад. В.Б. Сочавой, не смотря на сложности и значительную трудоемкость, является универсальным методом изучения природной среды, не потерявшим своей актуальности и при наличии современных методик изучения ландшафтов, в широком значении этого слова, и остается методологической основой исследований природной среды.

Если рассматривать прикладной аспект настоящей работы, следует отметить, что составление карты геосистем, позволит оценить масштабы антропогенного влияния на геосистемы, выявить тренды трансформации природных систем, определить риски природопользования и выработать рекомендации по оптимизации природопользования в регионе.

Таблица 1.

Иерархическая система классификации геосистем

Пример классификации по В.Б. Сочаве, 1978. [7]	Предлагаемый вариант
Горно-тундровые геосистемы	
С У Б К О Н Т И Н Е Н Т (и тип ландшафтов) **Североазиатские гольцовые** *КЛАСС ГЕОМОВ* **Гольцовые (горно-тундровые и подгольцовые байкало-джугджурские)** *Г е о м* (с группой и подгруппой) **Гольцовые тундровые** Класс фаций **Склоновые и межгорных понижений**	С У Б К О Н Т И Н Е Н Т **СЕВЕРНАЯ АЗИЯ** ТИП ЛАНДШАФТОВ **ВЫСОКОГОРНЫЙ (ГОЛЬЦОВЫЙ)** *КЛАСС ГЕОМОВ* **Горно-тундровый** Подкласс геомов **Байкало-джугджурский** *Группа геомов* **Лишайниковые тундры** *Г е о м* **Эпилитно-лишайниковые пустошные тундры** (вершинных поверхностей, склоновые и межгорных понижений) Класс фаций **Обвально-осыпные скальные гравитационного сноса склоновые**
Горно-таежные геосистемы	
ТИП ЛАНДШАФТОВ **Таежные** *КЛАСС ГЕОМОВ* **Горно-таежные байкало-джугджурские** *Г е о м* (с группой и подгруппой) **Горно-таежные склоновые, вершинных поверхностей, склоновые и межгорных понижений** Класс фаций **Склоновые**	ТИП ЛАНДШАФТОВ **ТАЕЖНЫЕ** *КЛАСС ГЕОМОВ* **Подгольцовые кустарниковые** Подкласс геомов **Байкало-джугджурский** *Группа геомов* **Древо-кустарниковые** *Г е о м* **Заросли кедрового стланика (*Pinus pumila*)** (вершинных поверхностей, склоновые и межгорных понижений) Класс фаций **Склоновые**

Работа выполнена при поддержке грантов РФФИ № 17-29-05089 офи_м, № 17-29-05074 офи_м и 18-05-00557 А.

Литература

1. Байкал: атлас // М. Федеральная служба геодезии, 1993. 160 с.
2. Белов А. В., Безрукова Е.В., Соколова Л.П., Абзаева А.А., Летунова П.П., Фишер Е.Э., Орлова Л.А. Растительность Прибайкалья как индикатор глобальных и региональных изменений природных условий Северной Азии в позднем кайнозое // География и природные ресурсы. 2006. № 3. С. 5–18.
3. Белов А. В., Лямкин В. Ф., Соколова Л. П. Картографическое изучение биоты. Иркутск: Облмашинформ, 2002. 160 с.
4. Михеев В. С., Ряшин В. А. Ландшафты юга Восточной Сибири: Карта м-ба 1: 1 500 000 //М.: ГУГК, 1977. Т. 4.
5. Софронов А. П. Геоботаническое картографирование растительного покрова котловин Северо-Восточного Прибайкалья //Геоботаническое картографирование. 2015. С. 62–77.
6. Софронов А.П. Динамика растительного покрова котловин Северного Прибайкалья // Биоразнообразие: глобальные и региональные процессы: мат-лы Всероссийской конференции молодых ученых с междунар. участием. (г. Улан-Удэ, 23–27 июня 2016 г.). Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2016. С. 212–213.
1. 7. Сочава В. Б. Введение в учение о геосистемах. Новосибирск: Наука, Сибирское отделение, 1978. 319 с.
7. Сочава В.Б. Географические аспекты природной среды. Новосибирск: Наука, 1980. 256 с.
8. Сочава В.Б. Растительный покров на тематических картах. Новосибирск: Наука, Сибирское отделение, 1979. 190 с.
9. Шарова О.Г., Софронов А.П., Соколова Л.П., Шейфер Е.В., Орлова Л.А. Растительность и климат юга Верхнеангарской впадины в позднем голоцене // Материалы III Всероссийской научно-практическойя конференции «Развитие жизни в процессе абиотических изменений на Земле», 23 - 30 сентября 2014 года, пос. Листвянка, Иркутская область. С. 451-456.

10. Экологический атлас бассейна озера Байкал. Иркутск: Изд-во Института географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, 2015. 145 с.

11. Ivanov E. N., Plyusnin V. M., Kitov A.D., Kovalenko S.N., Balyazin I.V., Sofronov A.P. Inventory of nival-glacial geosystems in Lake Baikal area (East Siberia, Russia) // Environmental Earth Sciences. August 2015, Volume 74, Issue 3, pp 1957–1968

12. Vladimirov I. N., Sofronov A. P., Sorokovoi A. A., Kobylkin D.V., and Frolov A.A. Structure of Vegetation Cover in the Western Part of the Upper-Angara Depression // Geography and Natural Resources, 2014, Vol. 35, No. 2, pp. 143–151.

В.А. Табунщик, Е.А. Петлюкова
ФГАОУ ВО «Крымский Федеральный Университет имени В.И. Вернадского»
Симферополь, Россия
tabunshchyk@ya.ru, petlukova@mail.ru

ЗНАЧЕНИЯ NDVI В ФЕВРАЛЕ-МАЕ 2017 ГОДА НА ТЕРРИТОРИИ РАЗДОЛЬНЕНСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ КРЫМ (ПО ДАННЫМ СПУТНИКОВЫХ СНИМКОВ SENTINEL-2)

V. A. Tabunschik, E. A. Petlukova
V. I. Vernadsky Crimean Federal University
Simferopol, Russia
tabunshchyk@ya.ru, petlukova@mail.ru

NDVI INDEX VALUES IN FEBRUARY-MAY 2017 ON THE TERRITORY OF THE RAZDOLNENSKY DISTRICT OF THE REPUBLIC OF CRIMEA (ACCORDING SENTINEL-2 SATELLITE IMAGES)

Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) is a simple quantitative indicator of the amount of photosynthetically active biomass. Using high-expansion Sentinel-2 satellite images (obtained from open sources for the following dates – February 16, March 28, March 30, April 27, April 30 and May 17, 2017), Normalized Difference Vegetation Index values were calculated for the territory of the Razdolnensky district of the Republic of Crimea. The maximum value of Normalized Difference Vegetation Index on February 16 is 0.65, March 28 – 0.81, March 30 – 0.85, April 27 – 0.87, April 30 – 0.87 and May 17 – 0.83, the minimum value on February 16 is – 0.59, March 28 – (-0.62), March 30 – (-0.64), April 27 – (-0.66), April 30 – (-0.49) and may 17 – (-0.52). The average value of the Normalized Difference Vegetation index on February 16 is 0.16, March 28 – 0.25, March 30 – 0.28, April 27 – 0.40, April 30 – 0.42 and May 17 – 0.49. In the period from 16 February to 17 May 2017, there is an increase in both average and maximum and minimum values of the Normalized Difference Vegetation Index. The values of the Normalized Difference Vegetation Index in the period under consideration are distributed over the territory of Razdolnensky district of the Republic of Crimea unevenly.

NDVI (Normalized Difference Vegetation Index, нормализованный разностный вегетационный индекс) – простой количественный показатель количества фотосинтетически активной биомассы. Один из самых распространенных и используемых индексов для решения задач, использующих количественные оценки растительного покрова. Может принимать значения от –1 до +1 [1, 2].

Вычисляется по следующей формуле (1):

$$NDVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED} \quad (1)$$

где NIR – отражение в ближней инфракрасной области спектра, RED – отражение в красной области спектра.

Объект исследования – территория Раздольненского района Республики Крым.

Предмет исследования – распределение значений индекса NDVI на территории Раздольненского района Республики Крым.

Цель данной работы проанализировать изменение значений индекса NDVI на территории Раздольненского района Республики Крым.

Для исследования были выбраны 6 космических снимков Sentinel-2, полученные из [2], за 16 февраля, 28 марта, 30 марта, 27 апреля, 30 апреля и 17 мая 2017 года и на основании формулы (1) были рассчитаны значения индекса NDVI (рис. 1).

Так максимальное значение индекса NDVI 16 февраля составляет 0,65, 28 марта – 0,81, 30 марта – 0,85, 27 апреля – 0,87, 30 апреля – 0,87 и 17 мая – 0,83, минимальное значение 16 февраля составляет -0,59, 28 марта – (-0,62), 30 марта – (-0,64), 27 апреля – (-0,66), 30 апреля – (-0,49) и 17 мая – (-0,52). Среднее значение индекса NDVI 16 февраля составляет 0,16, 28 марта – 0,25, 30 марта – 0,28, 27 апреля – 0,40, 30 апреля – 0,42 и 17 мая – 0,49. Таким образом в период с 16 февраля по 17 мая 2017 года наблюдается рост как средних, так и максимальных и

минимальных значений индекса NDVI. Значения NDVI в рассматриваемый период распределены по территории Раздольненского района неравномерно (таблица 1).

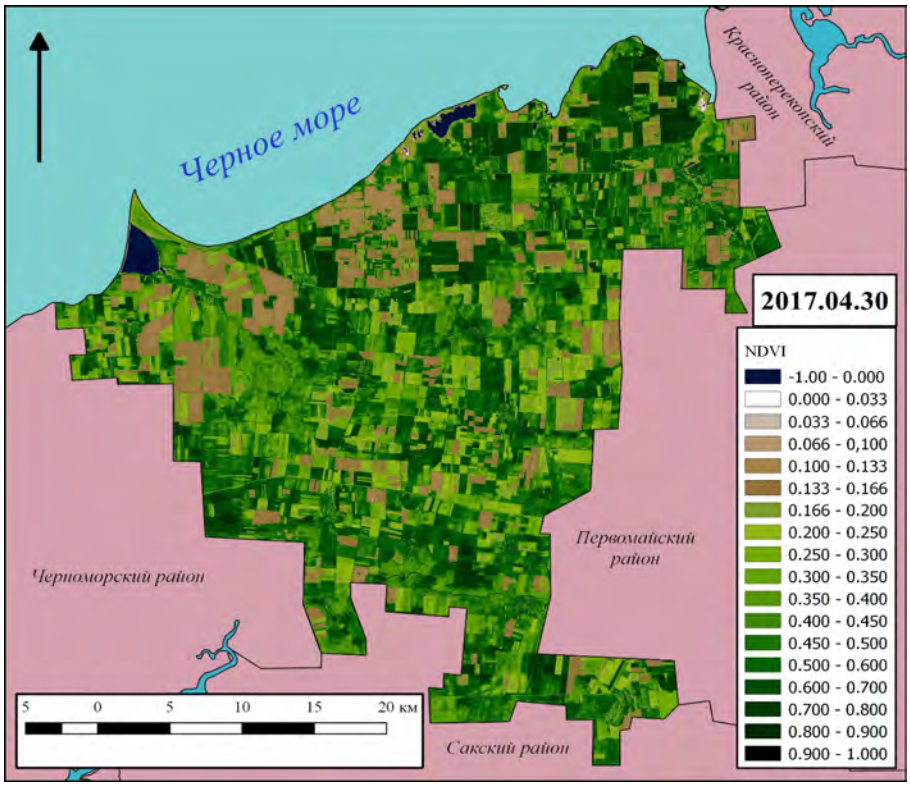


Рис. 2. Значение NDVI для Раздольненского района Республики Крым за 30 апреля 2017 года (составлено авторами).

Таблица 1.

Распределение различных диапазонов дискретной шкалы NDVI за весенний период на территории Раздольненского района Республики Крым (в процентах от общей площади района), по [1] с дополнениями авторов

Значение NDVI	2017.02.16	2017.03.28	2017.03.31	2017.04.27	2017.04.30	2017.05.17
-1-0	0,88%	0,86%	0,80%	0,82%	0,80%	0,77%
0-0,033	0,04%	0,09%	0,02%	0,03%	0,03%	0,03%
0,033-0,066	0,70%	0,17%	0,05%	0,04%	0,05%	0,13%
0,066-0,1	17,87%	2,68%	0,20%	0,06%	0,08%	0,26%
0,1-0,133	**27,11%**	**27,50%**	11,62%	1,07%	3,76%	0,49%
0,133-0,166	13,81%	8,51%	**20,98%**	11,32%	9,02%	5,05%
0,166-0,2	11,02%	6,31%	6,15%	6,16%	4,34%	4,74%
0,2-0,25	12,80%	10,87%	8,21%	6,91%	5,83%	4,25%
0,25-0,3	8,00%	10,99%	9,44%	5,89%	5,20%	2,86%
0,3-0,35	4,33%	9,17%	9,97%	6,67%	5,90%	3,14%
0,35-0,4	1,99%	6,56%	8,48%	8,68%	7,65%	4,62%
0,4-0,45	0,98%	4,69%	6,50%	10,04%	9,24%	7,23%
0,45-0,5	0,43%	3,64%	4,85%	9,48%	9,58%	10,28%
0,5-0,6	0,06%	4,95%	6,79%	**14,92%**	**16,63%**	**24,31%**
0,6-0,7	-	2,54%	4,15%	9,96%	12,57%	20,74%
0,7-0,8	-	0,47%	1,74%	6,42%	7,77%	10,60%
0,8-0,9	-	-	0,05%	1,51%	1,55%	0,52%
0,9-1,0	-	-	-	-	-	-

16 февраля и 28 марта 2017 года на диапазон значений 0,1-0,133 приходилось 27,11% и 27,50% площади Раздольненского района Республики Крым, 31 марта 2017 года уже на диапазон значений 0,133-0,166 приходилось 20,89% площади исследуемой территории. Это и данные таблицы 1 свидетельствуют о еще слабом развитии фотосинтетически активной биомассы на территории Раздольненского района Республики Крым. 27 и 30 апреля 2017 года на диапазон значений 0,1-0,133 приходилось только 1,07% и 3,76% площади района, а на большей территории

района (14,92% и 16,63% территории соответственно) были значения индекса NDVI от 0,5 до 0,6. По данным от 17 мая 2017 года для 24,31% территории Раздольненского района Республики Крым так же характерны значения индекса NDVI от 0,5 до 0,6. Одновременно с этим достаточно велики площади на которых значения индекса NDVI находятся в диапазонах 0,6-0,7 и 0,7-0,8. Это свидетельствует о большом развитии фотосинтетически активной биомассы на территории Раздольненского района Республики Крым.

Литература

1. Табунщик В.А., Петлюкова Е.А., Хитрин М.О. Применение спутниковых снимков Sentinel-2 для анализа земель используемых в сельском хозяйстве (на примере Раздольненского района Республики Крым) // Труды Карадагской научной станции им. Т.И. Вяземского - природного заповедника РАН. 2018. № 1 (5). С. 43–57.
2. NDVI - теория и практика [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://gis-lab.info/qa/ndvi.html.

Д.С. Чубик
ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет»
Тюмень, Россия

ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТЕРРИТОРИИ ЗАПОВЕДНИКА «ЮГАНСКИЙ» (ХАНТЫ-МАНСИЙСКИЙ АВТОНОМНЫЙ ОКРУГ - ЮГРА)

D.S. Chubik
Tyumen State University
Tyumen, Russia

LANDSCAPE-ECOLOGICAL ESTIMATION OF THE TERRITORY OF THE RESERVE «YUGANSKY» (KHANTY-MANSI AUTONOMOUS AREA - YUGRA)

Specially protected natural areas are natural complexes that have special environmental, scientific, aesthetic significance, seized by decisions of public authorities from economic use. For them, the special protection mode is set. The Yuganskiy Reserve is necessary to preserve typical natural taiga landscapes, ecological diversity, gene pool of plants and animals, biological resources.The aim of the work is a landscape-ecological assessment of the territory of the Yuganskiy reserve. To achieve this goal, it is necessary to solve certain tasks. Give a theoretical justification and assessment of the physiographic factors of the reserve's differentiation, identify landscape transformation factors, create a landscape map of the reserve's territory, and perform a landscape-ecological assessment of the reserve's territory. The landscape map shows the types of terrain and the types of terrain areas. In the legend all structural and typological units of the division of landscapes from the largest to the smallest ones, conveniently mapged and most accurately reflecting the landscape diversity in this map scale are designated. The map of the landscape-ecological situation of the Yuganskiy reserve is based on the principles of landscape-ecological mapping. The ecological situation on the territory of the reserve is ranked into 4 categories - satisfactory, conditionally satisfactory, conditional unsatisfactory and unsatisfactory.

Заповедник «Юганский» — государственная особо охраняемая природная территория, расположенная в южной части Сургутского района между Большим и Малым Юганом. Образован в 1982 г. как крупнейший резерват таёжных ландшафтов центральной части Западно-Сибирской равнины на площади 648,7 тыс. га, в том числе лесной — 420 тыс. га. Вдоль всех границ заповедника установлена 2-километровая охранная зона, а по его периметру на расстоянии однодневного перехода, построены переходные избы. В местах постоянного проживания работников охраны оборудованы кордоны. Ближайший населённый пункт - с. Угут, до которого от 30 до 160 км. В с. Угут находится дирекция заповедника [6].

Целью данной работы является ландшафтно-экологическая оценка территории заповедника «Юганский».

При построении ландшафтной карты использована методика, разработанная профессором В.В. Козиным [2], [3]. В необходимой степени учтен опыт предшественников [4], [5].

При составлении карты ландшафтно-экологической обстановки территории заповедника «Юганский» были использованы геодинамические [7] и ботанические критерии [1].

Карта ландшафтно-экологической обстановки заповедника «Юганский» выполнена на основе вышеперечисленных критериев с учетом принципов ландшафтно-экологического картирования. Экологическая ситуация на территории заповедника ранжирована на 4 категории - удовлетворительная, условно удовлетворительная, условное неудовлетворительная и неудовлетворительная.

Рис. 1. с. Угут, усадьба заповедника «Юганский».

На ландшафтной карте отображены типы местности и типы урочищ территории. В легенде обозначены все структурно - типологические единицы деления ландшафтов от самых крупных до наиболее мелких, удобно картируемых и наиболее точно отражающих ландшафтное разнообразие в этом масштабе карты.

Наглядная диаграмма соотношения типов местности в ландшафтной структуре заповедника «Юганский» представлена на рисунке 2 .

Рис. 2. Соотношение типов местности в ландшафтной структуре заповедника «Юганский».

Основным ландшафтообразующим фактором на территории заповедника является дренированность территории, он обусловлен подстилающими породами и в свою очередь определяет почвенную дифференциацию и

состав растительности, а следовательно и облик ландшафта. Как показано на рисунке 3 большую часть заповедника, а именно 34% территории занимают хорошо дренированная территория, она составляет 221648 га.

Рис. 3. Ранжирование территории заповедника «Юганский» по степени дренированности.

Наименьшими картируемыми ландшафтными единицами на составленной ландшафтной карте являются урочища. Они имеют разные площади и соответственно разное процентное соотношение от общей площади заповедника (рис. 4).

Рис. 4. Ландшафтная структура заповедника «Юганский».

На основе составленной ландшафтной карты заповедника проведена экологическая оценка ландшафтов по критериям, обозначенным в методике [7], [1].

Как видно из ниже представленной диаграммы на рисунке 5, большая часть территории заповедника (71%) оценивается как удовлетворительная. К условно удовлетворительным можно отнести 15% ландшафтов. Доля ландшафтов, отнесенных к условно неудовлетворительным очень невелика (0,01%). Заметную площадь территории заповедника занимают ландшафты, отнесенные к неудовлетворительным (14%).

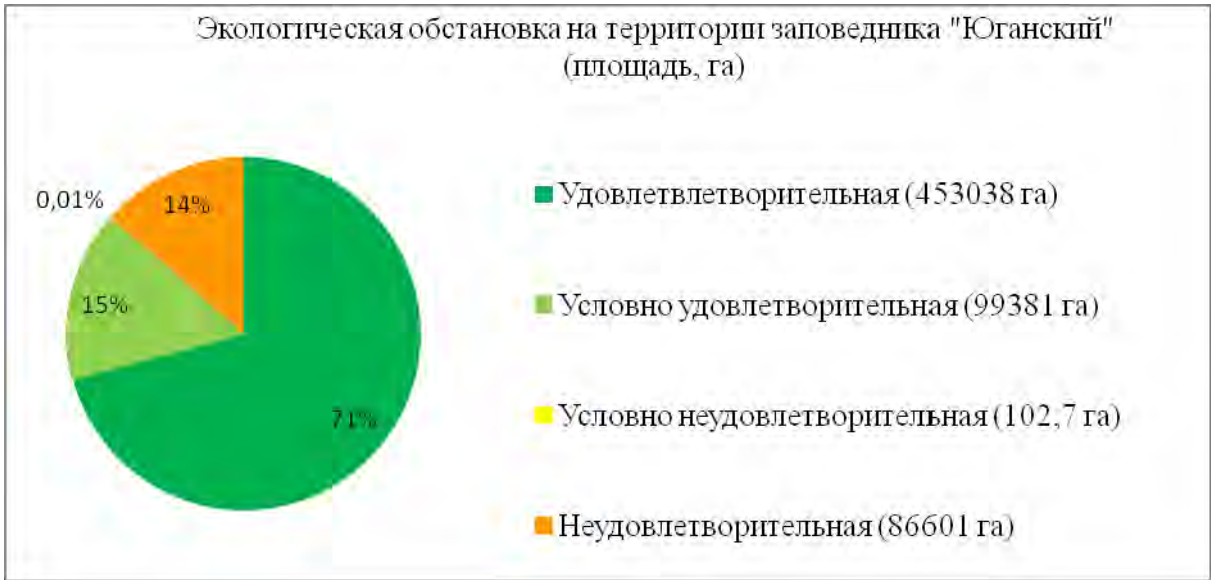


Рис. 5. Экологическая обстановка на территории заповедника «Юганский».

По данным оценки экологической обстановки и площадного распространения автором составлена карта экологической обстановки на территории заповедника «Юганский».

Литература

1. Виноградов Б. В., Снакин В. В., Орлов В. А. Биотические критерии выделения зон экологического бедствия России // Известия Российской академии наук. Серия географическая. 1993. № 5. С. 77–89.
2. Козин В. В. Ландшафтное районирование Среднего Приобья (уровень областей и провинций) // Проблемы географии и экологии Западной Сибири. Тюмень, 1996.
3. Козин В. В., Прусакова Н. Н. Ландшафтно-типологическая структура Назым-Ляминской провинции Западно-Сибирской равнины // Проблемы географии и экологии Западной Сибири. Тюмень: Изд-во Тюм. гос. ун-та, 1996.
4. Мильков Ф. Н. Ландшафтная сфера Земли. М.: Мысль, 1970. 208 с.
5. Николаев В.А. Проблемы регионального ландшафтоведения / В.А. Николаев. М.: Изд-во МГУ, 1979. 160 с.
6. Солодовников А.Ю. Сургутский район в начале XXI века: население, география, экономика. СПб: Изд. ВВМ, 2011. 376 с.
7. Федеральный закон «Об особо охраняемых природных территориях» от 14.03.1995 N 33-ФЗ (от 28.12.2016 N 486-ФЗ)

И.М. Яковенко
ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского»
Симферополь, Россия
yakovenko-tnu@ya.ru

КАРТОГРАФИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЛАНДШАФТНЫХ РЕСУРСОВ ТУРИЗМА В РЕГИОНЕ

Irina Yakovenko
V.I. Vernadsky Crimean Federal University
Simferopol, Russia
yakovenko-tnu@ya.ru

CARTOGRAPHIC MODELING OF LANDSCAPE TOURISM RESOURCES IN THE REGION

The modern approaches to mapping landscape resources of the territory for the purposes of tourism are considered. The following principles of cartographic modeling are defined: availability of geographical concept of recreational nature

management; combination of anthropocentric and biocentric models of mapping; variability of map themes and plots; priority of complex cartographic models (atlases, thematic series of maps); the combination of different types of maps on the degree of the content generalization (analytical, synthetic, complex) and the degree of practical specialization (ascertainment, evaluation, forecasting, constructive); the developing maps of landscape resources of different scale levels; cartographic monitoring of using landscape resources in the tourist and recreational system of the region; the involvement of experimental data, the results of monitoring and remote observations for the development of assessment maps; the using modern GIS technologies.

The section of basic maps of landscape use in the regional tourism and recreation system should include the following maps: maps of physical-geographical zoning; maps of landscape diversity of the territory; maps of assessment of the suitability of landscapes for summer and winter recreation and tourism; maps of resistance of natural complexes to recreational loads; maps of potential recreational capacity of the territory; maps of natural anthropogenic recreational resources; maps of landscapes of specially protected natural areas.

Ландшафтный подход к оценке ресурсного потенциала рекреации и туризма имеет более чем сорокалетнюю историю. Уже в ранних работах рекреационно-географического характера рекреационная оценка строилась на ландшафтной картографической основе, что обеспечивало достоверность и пространственную дифференциацию результатов оценивания [1,3,6,7,8]. С помощью ландшафтных карт решались такие исследовательские задачи, как технологическая оценка рекреационных возможностей ландшафтов, проведение функционального зонирования территории, оценка пейзажного и ландшафтного разнообразия территории, определение пределов допустимых рекреационных нагрузок на природные комплексы.

В статье Дончевой А. В., Жучковой В. К. и Кожухова Ю. С. была предложена следующая схема построения рекреационных карт на ландшафтной основе: I этап – изучение крупномасштабной ландшафтной карты с целью выделения групп природных территориальных комплексов, отличающихся рекреационными возможностями, предрасположенностью к различным видам использования, вероятностью катастрофических явлений и необходимостью регулирования нагрузки; II этап – составление схемы рекреационных ограничений и выделение участков, исключающихся из последующей оценки вследствие чрезмерного хозяйственного (техногенного) воздействия; III этап – анализ рекреационного потенциала и разработка итоговой карты районирования территории с указанием потребности в природоохранных мероприятиях [1].

На протяжении 1990-2000-х гг. усиливался интерес к выявлению и оценке экологического потенциала рекреационного природопользования [9]. Картографическим отражением оценки выступали карты естественной устойчивости природных комплексов к рекреационным нагрузкам; они имели ландшафтную привязку и экспериментальный характер получения базовой оценочной информации: показатели граничной устойчивости определялись путем оценки масштаба негативных изменений в состоянии компонентов природных комплексов, возникающих при определенном уровне рекреационной нагрузки на ключевых участках. Карты устойчивости, в свою очередь, выступали основой для расчета и картирования рекреационной емкости ландшафтов [5].

Работы последних лет демонстрируют примеры новой интерпретации использования ландшафтного и экологического подходов в картографировании эколого-рекреационного потенциала территории. Так, Завадская А.В. при изучении рекреационного природопользования на ООПТ Камчатского края использовала сопряженный картографический анализ результатов оценки рекреационных ресурсов ООПТ, экологической ситуации на объектах и величины их рекреационного использования с эколого-ландшафтным районированием [2]. Николаева О. П. в рамках диссертационного исследования составила «Карту оценки эколого-рекреационного потенциала природных геосистем Алтайского края», на которой дана оценка устойчивости природных геосистем и рассчитаны нормы рекреационной нагрузки и рекреационная емкость в границах 13 эколого-рекреационных кластеров, отличающихся определенным набором рекреационных занятий [4].

Картографическое моделирование ландшафтных ресурсов рекреации и туризма должно стать приоритетным направлением в исследовании территориальной структуры рекреационного природопользования в регионе как сложной системы отношений между рекреацией (включая туризм) и природной средой. Специфика изучаемых объектно-предметных взаимодействий определяет ряд принципов картографического моделирования:

— адекватность системы картографического отражения рекреационных функций ландшафтов географической концепции рекреационного природопользования;

— сочетание антропоцентрических и биоцентрических моделей картографирования;

— вариативность тематики и сюжетов карт в соответствии с развитием разнообразных объектно-предметных отношений между ландшафтами и субъектами туризма (в т.ч. составление карт состояния ландшафтов, карт оценки ландшафтов с позиций рекреационных потребностей населения, карт состояния субъектов (туристов) как результат процесса рекреационного природопользования и др.);

— приоритет сложных картографических моделей (атласов, тематических серий карт) как наиболее отвечающих требованиям комплексности и тематической полноты в географическом исследовании;

— сочетание различных типов карт по степени обобщения содержания (аналитических, синтетических, комплексных) и по степени практической специализации (констатационных, оценочных, прогнозных, конструктивных) на разных этапах исследования ландшафтного ресурсного потенциала рекреации и туризма;

— составление карт ландшафтных ресурсов разных масштабных уровней для выявления пространственно-иерархической структуры туристско-рекреационного освоения территории;

— картографический мониторинг использования ландшафтных ресурсов в туристско-рекреационной системе региона для изучения долговременных тенденций, оценки и прогноза эколого-рекреационных ситуаций;

— привлечение данных экспериментального характера, результатов мониторинговых и дистанционных наблюдений для разработки оценочных карт;

— использование современных ГИС-технологий для построения, интерпретации и интерактивного использования ландшафтно-рекреационных карт в практике туризма.

Структура и содержание тематической серии карт ландшафтных ресурсов туризма в регионе должны строиться в соответствии со следующей логической цепочкой: карты ландшафтных условий и ресурсов развития туризма; карты процессов рекреационного природопользования; карты состояний; карты ситуаций и проблем; карты прогнозов; карты оптимизационных мероприятий.

Раздел базовых карт использования ландшафтов в региональной туристско-рекреационной системе должен включать следующие карты:

— карты физико-географического районирования территории;

— карты ландшафтного разнообразия территории;

— карты оценки пригодности ландшафтов для организации летних и зимних видов рекреации и туризма;

— карты устойчивости природных комплексов к рекреационным нагрузкам;

— карты потенциальной рекреационной емкости территории;

— серия ресурсных карт, в т.ч.:

- природных рекреационных ресурсов, в т.ч. климатических, геоморфологических, водных, пляжных, бальнеологических и грязевых, флористических и фаунистических, пейзажных;
- природно-антропогенных рекреационных ресурсов (в т.ч. водохранилища, пруды, лесопарки, аквапарки и др.);
- антропогенных рекреационных ресурсов (в т.ч. культурно-исторических, археологических, архитектурных, этнографических, биосоциальных, садово-паркового искусства, музеев, техногенных и др.);
- территориальных сочетаний рекреационных ресурсов;
- ландшафтов особо охраняемых природных территорий.

Новым перспективным направлением изучения ландшафтных ресурсов туризма в регионе является исследование восприятия человеком ландшафтно среды как фактора формирования мотиваций и предпочтений в выборе туристских дестинаций, а также создания, развития и трансформации функциональной и пространственной структуры туристской деятельности. В дальнейшем развитии нуждаются теория и методика создания специальных карт геопространственных образов территории и информационно-имиджелогической ценности ландшафтов в целях туризма.

Карты ландшафтных туристских ресурсов представляются обязательным разделом геопорталов современных природных и антропогенных ландшафтов региона. Ландшафтную основу также следует применять для составления карт рекреационного природопользования, рекреационно-экологических и природоохранных карт. Картографический раздел геопортала должен носить не иллюстративно-прикладной, а исследовательский и конструктивный характер. Его информационная база может быть востребована для решения ряда стратегических и оперативных управленческих задач:

— обоснования туристской специализации региона и проведения функционального зонирования рекреационных территорий;

— обоснования инвестиционных проектов в сфере туризма;

— разработки туристско-экскурсионных маршрутов;

— определения оптимальных туристских потоков;

— нормирования рекреационных нагрузок на природные комплексы;

— обоснования мелиоративных, восстановительных и природоохранных мероприятий, их масштабов и территориального охвата;

— прогнозирования ресурсно-ландшафтной обеспеченности процессов рекреационного природопользования при разных формах и режимах их протекания;

— контроля над эксплуатацией ландшафтных ресурсов и выявления экологических нарушений;

— проведения ресурсной паспортизации туристских регионов.

Литература

1. Дончева А. В., Жучкова В. К., Кожухов Ю. С. О методах составления рекреационных схем на ландшафтной основе (на примере Хибин) // Вопросы географии. 1973. Сб. 93. С. 90–100.

2. Завадская А. В. Применение геоинформационных технологий для устойчивого развития рекреационного природопользования на ООПТ Камчатского края [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.conf.ict.nsc.ru/intercarto17/ru/reportview/8286.

3. Исаков Н.С. Опыт составления ландшафтно-рекреационной картосхемы // Проблемы территориальной организации туризма и отдыха. Тез. докл. Ставрополь, 1978. С. 114–115.

4. Николаева О. П. Природный потенциал как основа формирования территориальной-эколого-рекреационной системы: Автореф. дис. … канд. геогр. наук. Томск, 2010. 20 с.

5. Преловский В. И. К вопросу о методах оценки ресурсов и расчета емкости рекреационных территорий // Исследование и конструирование ландшафтов Д. Востока и Сибири. Сб. науч. тр. Вып. 3. Владивосток, 1998. С. 217–224.

6. Смирнова Е. Д., Пузанкова Л. Ф. Организация ландшафта в проектах планирования курортов, зон отдыха и туризма // Географические аспекты исследования рекреационных систем. М., 1979. С. 28–39.

7. Ступина Н. М. К методике ландшафтных исследований рекреационного узла (на примере Приселигерья) // Географические проблемы организации туризма и отдыха. Вып. 1. М.: Турист, 1975. С. 120–129.

8. Швидченко Л. Г. Некоторые показатели морфологической структуры ландшафтов разного генезиса и их рекреационное значение // География Москвы и Подмосковья. М., 1975. С. 8–10.

9. Яковенко И. М. Рекреационное природопользование: методология и методика исследований. Симферополь: Таврия, 2003. 335 с.

СЕКЦИЯ 7. «УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ РЕГИОНОВ»

И.В. Балязин
Институт географии им. В. Б. Сочавы СО РАН,
Россия, г. Иркутск, ул. Улан-Баторская, 1, 664033
grave79@mail.ru

ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ СТЕПНЫХ ГЕОСИСТЕМ ЮЖНО-МИНУСИНСКОЙ КОТЛОВИНЫ НА ПРИМЕРЕ КОЙБАЛЬСКОЙ СТЕПИ

I.V. Balyazin
V.B. Sochava Institute of Geography SB RAS
664033, Russia, Irkutsk, Ulan-Batorskaya str., 1.

DYNAMICS OF CHANGES OF STEPPE GEOSYSTEMS OF THE SOUTH MINUSINSK DEPRESSION ON THE EXAMPLE OF THE KOYBAL STEPPE

This paper presents of the current state of geosystems and landscape mapping of the most developed region of South-Minusinsk depression, where the agro-industrial complex developed over more than sixty years. In the land use process, extensive terrains were involved, a network of irrigation canals was built, forest stands were used. However, with the dissolution of the agricultural system, most of the territory was abandoned, due to the fact that the process of self-restoration of the steppe was initiated. In the course of natural transformations of landscapes against the background of changes in the types of economic activity and reduction in the areas of cultivated land, various variants of serial geosystems are formed. Specificity and speed of regenerative successions initiated by both exogenous factors and endogenous causes are determined by the landscape-zonal features and structural-dynamic properties of elementary geosystems, the degree of transformation of soils and biotic communities, and their restorative capacities. In some cases, until the root state of landscapes does not occur for a long time. The application of remote sensing methods of the Earth makes it possible to determine: the size of the range of their location along the territory, as well as the types of economic activity, when coupled with ground-based research, to obtain a reliable estimate for timely actions necessary for the safe co-creation of man and nature.

Районирование Южно-Минусинской котловины и ее горного обрамления выполнено С.П. Альтером [1], по которому провинция впадины представлена четырьмя подпровинциями: северо-западной, западной, юго-западной и восточной. Здесь выделяется Минусинскую степную и лесостепную с концентрической зональностью провинцию Саянской группы провинций.

Койбальская степь по физико-географическому районированию относится к трем округам Сорокоозерному равнинно-степному, Бейскому холмисто-степному и Сабинскому подгорно-степному, Абакано-Енисейской степной макрогеохоры Минусинской провинции. Для Абакано-Енисейской степной макрогеохоры характерна слабо всхолмленная поверхность с чередованием низких аллювиальных равнин с увалистыми и грядовыми денудационными повышениями с абсолютными высотами от 200-300 м до 500-600 м. [2].

Исследуемый участок Койбальской степи расположен в центральной части древней долины Енисея на аккумулятивных фллювиальных террасах с солончаками и солонцами Красноозерской местности и долины р. Сабинки. При удалении от последней в западном направлении переходит в более сухую – Сабинскую степь. Местность долины ручья Сабинки представлена поймой осоково-злаковой на солончаках луговых и типичных плоской устьевой части ручья Сабинки и придолинного участка шлейфа с залежью на черноземе южном солонцеватом краевой части подгорного шлейфа. Современный рельеф рассматриваемой территории низкогорно-увалистый и равнинный, сформирован в основном в четвертичном периоде благодаря поднятиям горных сооружений и препарированию впадин процессами размыва и аккумуляции [3].

Существует прямая зависимость между типом почвы и естественным растительным покровом, но только при условии отсутствия хозяйственной деятельности человека. Растительность один из важнейших компонентов природных геосистем, контролирующий развитие многих процессов, а также является индикатором состояния окружающей среды. В.Б. Сочава [4] считал, что биота, особенно растительность, «не только один из критических компонентов геосистемы, но и фактор ее стабилизации» (с.34).

На современном этапе для картографирования земной поверхности наиболее удобным инструментом является применение материалов космических съемок или дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), содержащие суммарную информацию о различных компонентах геосистем. Например, по данным разновременных периодов аэрокосмической съемки можно определять изменения границ экотонов и площади проективного покрытия типов поверхности и, в первую очередь, типов растительности, включенных в различные виды хозяйственной деятельности и восстановительных сукцессий при снятии антропогенной нагрузки.

Для выявления границ распаханных территорий в 1979 и 2000 гг. использовались космические снимки Landsat. Визуальное дешифрирование проводится посредством сочетания различных комбинаций каналов, позволяющие том числе четкие очертания, линейные границы, характер использования земель. Изображение, полученное синтезом 4-3-2 каналов для 1979 г. (Landsat, L4-LM 2153023) и 1-2-3 каналов для 2000 г. (Landsat, MSSID).Разрешение снимков 1979 года спутника Landsat следующие параметры орбита солнечно-синхронная,

субполярная; высота орбиты – 900-920 км мультиспектральные видеокамеры Return Beam Vidiconc разрешением 80 м., в несколько раз ниже, чем на снимках 2000 г., где применен сканирующий мультиспектральный сканер: MSS, с высотой орбиты 705 км, с разрешением 30 м. (рис.1). Некоторые затруднения при дешифрировании с низким разрешением компенсируются данными наземных комплексных исследований, проводимых на территории Койбальской степи в 70-90-е годы Институтом географии СО АН СССР.

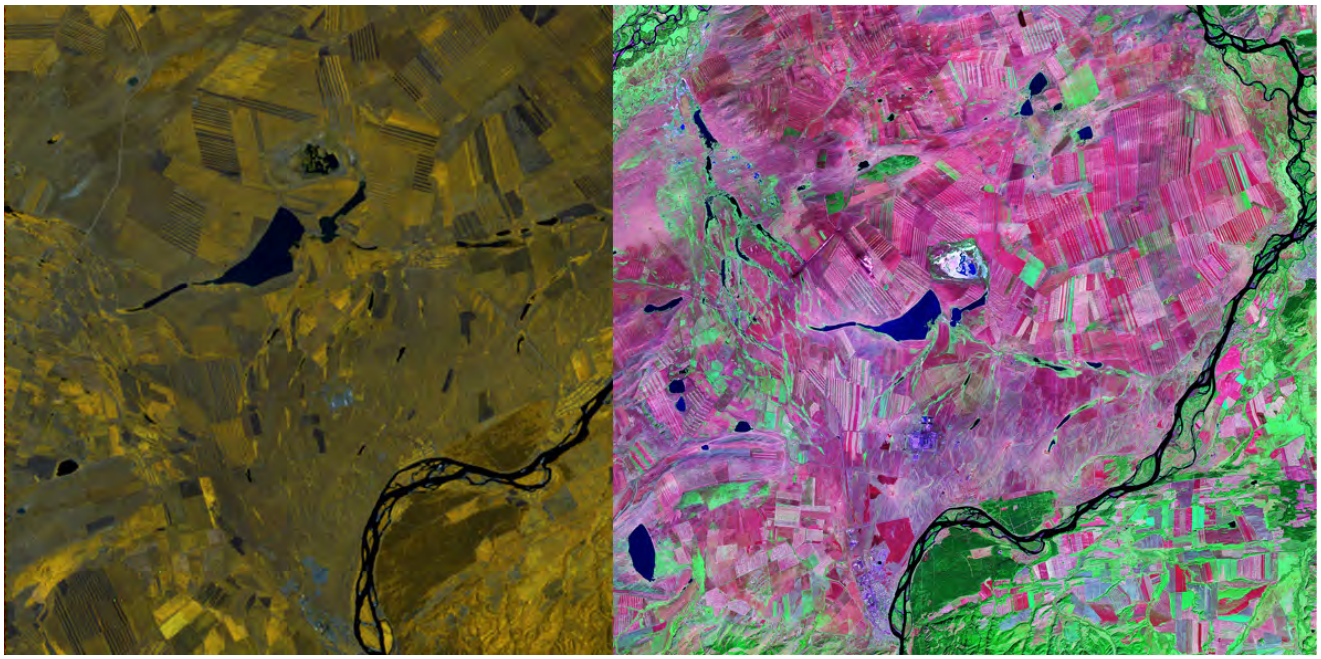


Рис. 1.Снимки Койбальской степи ДЗЗ Landsat: слева 1979 г., справа 2000 г.

Большая часть площади Койбальской степи занимают выровненные поверхности долины палео-Енисея с залежами на черноземах южных и темнокаштановых почвах, небольшая часть приходится на незначительные понижения, овсецово-типчаково-вострецовых на солонцах степных. Красноозерская местность представляет собой холмистую гряду с перепадом высоты в 100-150 м. и максимальным уклоном в 17-20° (в среднем 6-7°) с распространением с севера на юг. Фоновая фация: мелкодерновинно-злаково-тырсовая с караганой на черноземах южных солонцеватых маломощных и змеевко-тырсовая на черноземах южных карбонатных. Вершинная поверхность – овсецово-тырсовая с караганой на черноземах южных карбонатных маломощных и среднемощных. Склон южной экспозиции: осоково-типчаково-ковыльная с мезофильным разнотравьем на черноземах южных среднемощных; мелкодерновиннозлаково-тырсовая на черноземах южных маломощных и среднемощных; тырсово-осочковая на лугово-черноземных солончаковых почвах нижней части склона [5] (Рис. 2.).

После прекращения распашки преобладающим направлением восстановления в Хакасии является формирование вторично-степных экосистем. На территории исследования восстановление производных фитоценозов осуществляется постепенно – в течение 25-30 лет. Специфика и скорость восстановительных сукцессий, инициированных как экзогенными факторами, так и эндогенными причинами, определяются ландшафтно-зональными особенностями и структурно-динамическими свойствами элементарных геосистем, степенью трансформации почв и биотических сообществ, а также их восстановительными способностями.

Обособленное место занимают наиболее интенсивно используемые агробиоценозы с постоянно поддерживаемой человеком производной структурой сообществ. Участки бывших пашен, необрабатываемые в настоящее время, представляют антропогенные модификации элементарных геосистем, соответствующие различным стадиям восстановительных сукцессий. Значительные площади «заброшенных» полей в части степи с лесонасаждениями в районе оросительных каналов в настоящее время используется под сенокосы и пастбища, в меньшей степени для возделывания сельскохозяйственных культур. При этом основная древесная порода лесопосадок – карагач или вяз мелколистный (*Ulmus pumila L.*), спонтанно распространяется на большие территории, при этом применение таких участков в качестве сенокосов утрачивается в связи с трудностями при «раскорчевывании» подроста этих деревьев.

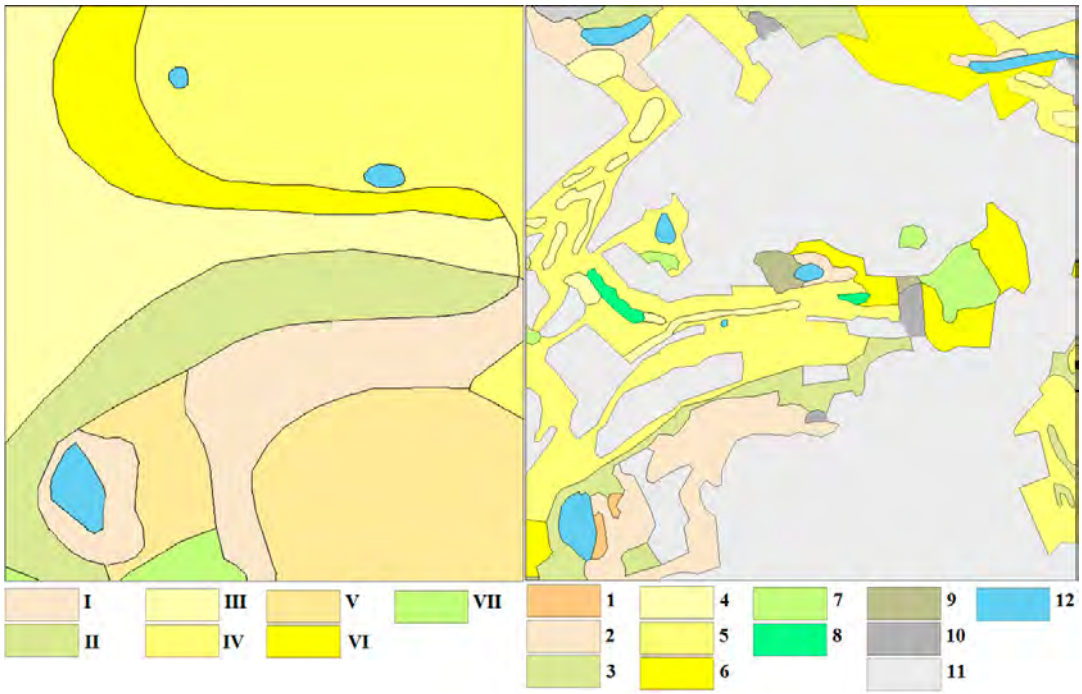


Рис. 2. Коренной (слева) [Куминова, 1981] и современный (справа) растительный покров участка Койбальской степи, где: 1 осоковое солончаковое болото; 2(I) галофитные степи, лугов и болот в пойме озер и на супесчано-суглинистых отложениях поймы р. Сабинки; 3 (II) полынно-мелковинозлаково-тырсовая степь в комплексе с осочково-вострецовой на солонцах по склонам южной экспозиции; 4 (III) овсецово-тырсовая степь на выровненных и слабонаклонных вершинных поверхностях куэстовых гряд, ввысота 400-450 м. над ур. м.;5 (IV) мелкодерновиннозлаково-тырсовая степь на песчано-галечниковых отложениях древнего русла Палео-Енисея, ввысота 300-350 м. над ур. м.;V (в современном ландшафте практически отсутствует) крупнополынно-ковыльная степь с луговыми элементами на подгорных шлейфах; 6 разнотравно-ковыльная луговая степь с фрагментами лесолуговой растительности по крутым склонам северной экспозиции. 7 (VII) луга по склонам вблизи с границей леса и злаково-разнотравная луговая степь;8заросли кустарников со спорадическим включением березы и осины по крутым северным склонам куэст. Территории с рудеральной растительностью, залежи и пашни: 9 бурьянистая растительность; 10 населенные пункты; 11 агроландшафты и залежи на разных этапах восстановления с рыхлодерновиннозлаковой растительностью и спонтанно разрастающимся вязом узколистым. Водоемы: 12 озера

Вяз мелколистный имел большое значение в качестве защитных насаждениях в аридных областях нашей страны. В районе Великих равнин (Северная Америка) вяз мелколистный включен в местные флоры, хотя его естественный ареал простирается от гор Западного Тянь-Шаня через пустыни Монголии до Забайкалья. Восстановительные процессы, протекающие на залежах, идут по разно векторным направлениям. В некоторых случаях, восстановление протекает при смене растительных ассоциаций и происходит в сравнительно короткие отрезки времени, а в других случаях восстановление степной растительности растягивается на неопределенный срок. Современный растительный покров степей Минусинской котловины, значительно видоизмененный деятельностью человека, все же сохранил в себе черты коренной структуры при прекращении действия активной нагрузки самовосстанавливается до своего естественного состояния, т. е. коренного или близкого к нему [6].

Таким образом, геосистемы Койбальской степи за последние 25-30 лет претерпели серьезную трансформацию, что непосредственно связанно с изменением антропогенного воздействия. Значительное снижение масштабов агропромышленного пресса в начале 90-х годов XX века привело к активизации восстановительных процессов, ведущих к смене ряда сукцессий и возвращению к коренному состоянию степных ландшафтов.

Литература

1. Альтер С.П. Ландшафтно-геоморфологическая карта Южно-минусинской впадины и ее горного обрамления // Сибирский географический сборник. Новосибирск, 1974. вып. 9. с. 5-34.
2. Лысанова Г.И., Семенов Ю.М., Сороковой А.А. Геосистемы бассейна Верхнего Енисея // География и природные ресурсы. № 4. 2011. С. 92-99.
3. Танзыбаев М.Г. Почвы Хакасии. Новосибирск: Наука, 1993. 256 с.
4. Сочава В.Б. Введение в учение о геосистемах. Новосибирск: Наука, 1978. 318 с.
5. Природные режимы степей Минусинской котловины / отв. ред. И.А. Хлебович. Новосибирск: Наука, 1976. 239 с.

6. Дубынина С.С. Пространственно-временная изменчивость растительных сообществ Минусинской котловины // География и природные ресурсы. № 4. 2006. С. 69-76.

Е.В. Бурмакина, М.С. Малосилкина, А.В. Берлякова
ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»
Красноярск, Россия
Burmakina_helen@mail.ru, mmalosilkina@mail.ru

ОПЫТ ОРГАНИЗАЦИИ ЛЕТНЕЙ ЗАНЯТОСТИ ПОДРОСТКОВ В РАМКАХ ГОРОДСКОГО ПРОЕКТА «ЛЕТО В КРАСНОЯРСКЕ»

Elena Burmakina, Maria Malosilkina
Siberian Federal University
Krasnoyarsk, Russia
Burmakina_helen@mail.ru, mmalosilkina@mail.ru, for_anna@inbox.ru

EXPERIENCE OF TEENAGERS SUMMER EMPLOYMENT ORGANIZATION WITHIN «SUMMER IN KRASNOYARSK» PROJECT

The article highlights the problem of additional employment of teenagers urgent for large cities in summer period. The article describes successful practical experience of organizing a city youth project «Summer in Krasnoyarsk», aimed at schoolchildren aged 13-17. The main goal of the project is to attract adolescents to the activities of city life by conducting sightseeing, educative and career-oriented activities.

It was initiated and developed by Municipal Youth Autonomous Institution «Travelers' Center» which has 25 years of experience in this field.

The authors designed a questionnaire and carried out a survey to assess the relevance of the project and to identify its positive and negative sides. Seventy five participants took part in the study and expressed their opinions about attractiveness and effectiveness of this form of summer leisure.

The results of the research prove that there is high demand for teenage project «Summer in Krasnoyarsk» which offers adolescents who stay in the city for the summer holidays enjoyable, effective and rewarding recreation.

На сегодняшний день основными формами занятости подростков г. Красноярска в летнее время являются оздоровительные лагеря, пришкольные площадки дневного пребывания детей, трудовой отряд для школьников. Но для удовлетворения растущих потребностей миллионного города, этого крайне недостаточно.

Одним из организаторов летней занятости подростков является Муниципальное молодежное автономное учреждение «Центр путешественников» (далее Центр Путешественников), имеющий 25-ти летний опыт работы в данной сфере. Центром ежегодно и весьма успешно реализуются летние подростковые профильные лагеря «Крепкий Орешек», «Путешественник», «Юный Путешественник», экологические и исследовательские экспедиции. На его базе с 2004 года осуществляется работа общегородского проекта «Трудовой отряд Главы города Красноярска». Но при всей положительной динамике типичной является ситуация, когда в начале летнего сезона, все имеющиеся места уже заняты, а спрос остается высоким. В связи с чем, Центр Путешественников выступил инициатором и разработчиком городского молодежного проекта «Лето в Красноярске», который при поддержке Администрации города, был реализован в июне-августе 2017 года. К слову, аналогов данному проекту в России и мире, на сегодняшний день не существует.

Проект направлен на организацию дополнительной занятости несовершеннолетних в летний период. Организаторы ставили целью - привлечение не менее 480 подростков в возрасте от 13 до 17 лет включительно к деятельности молодежной политики города, за счет организации туристско-краеведческих направлений и проведения экскурсионных, познавательных и профориентационных мероприятий. Предусмотренные программой проекта экскурсии и походы призваны были восполнить недостаток знаний современного подрастающего поколения о городе, его возможностях, т.е. воссоздать базовые традиционные ценности городского жителя – ощущение уникальности места и свою принадлежность к нему.

К реализации проекта готовились основательно, в несколько этапов. На подготовительном этапе, с февраля по май 2017 года, готовили кадровый резерв. На двухмесячные курсы инструкторов были набраны 21 чел., из которых 11 чел. прошли аттестацию (7 чел. из них впоследствии были трудоустроены). В программу обучения будущих инструкторов входил как базовый теоретический курс, так и практическая отработка полученных навыков. Параллельно шла разработка методики проведения будущих мероприятий с подростками-участниками и активный поиск организаций-партнеров проекта.

На организационном этапе была проведена массированная рекламная компания по распространению информации среди потенциальных участников проекта. Был разработан фирменный стиль, напечатаны информационные листовки и плакаты. Для организаторов изготовили фирменные футболки и толстовки. Презентация проекта (апрель - июнь) прошла в девяти средних образовательных организациях города. Для

популяризации проекта, в городских СМИ были размещены видеоролики, интервью с организаторами на радио, в социальной сети (ВКонтакте), с ориентацией на целевой сегмент создана группа «Лето в Красноярске».

На этапе реализации программы проекта, с 05 июня по 25 августа 2017 г., изначально, его потенциальные участники, проходили предварительную регистрацию через электронную Google форму. Далее, с одним из родителей заключался договор безвозмездного оказания услуг на пять рабочих дней в неделю (с понедельника по пятницу). Из числа подростков формировались группы по 20 человек, за каждой из которых закреплялось по два инструктора. Участникам проекта на выбор были предложены три тематических направления: «Лидер», «Путешественник» и «Краевед». Выбирая одно из них, подросток ежедневно посещал запланированные мероприятия, организованные совместно с партнерами проекта, согласно указанному в расписании времени и месту. Каждый участник проходил обязательный инструктаж по технике безопасности, а контроль за посещаемостью велся посредством личной росписи подростков с указанием времени прихода и ухода с мероприятия. Дополнительно, в социальных сетях (ВКонтакте и Instagram) ежедневно публиковался пост-релиз и фотоотчет с текущего дня.

Итоги проекта превзошли ожидания - за 12 недель его реализации, в проекте приняли участие 510 подростков, в возрасте от 13 до 17 лет включительно, посетившие 218 мероприятий, организованные совместно с 45 организациями-партнерами, среди которых: Администрация Губернатора Красноярского края; Красноярский городской Совет депутатов; отделение по Красноярскому краю СГУ Центрального банка РФ; отделение оперативного отдела межмуниципального управления МВД России «Красноярское»; футбольный клуб «Енисей»; ООО «Торговая сеть «Командор»; КГАУ «Дирекция краевых телепрограмм»; Автономная некоммерческая организация «Красноярский детский технопарк «Кванториум»; Юридический институт КГАУ; КГКУ «Государственный архив Красноярского края»; Ботанический сад имени В.М. Крутовского; КГБУК «Красноярская краевая филармония»; Интерактивный музей науки «Ньютон Парк»; КГБУК «Красноярская краевая специальная библиотека – центр социокультурной реабилитации инвалидов по зрению» и др.

Проект «Лето в Красноярске» явился стартовой площадкой для нового проекта Центра Путешественников «Quest school» («Школа квестов») - первой молодежной лаборатории (работающей в каникулярное время) по созданию квестов, организованной специально для подростков 14-17 лет. С октября по март лаборатория провела два сезона, в которых приняли участие 26 подростков, было создано и проведено восемь квестов/игр, реализуемых и по настоящее время через Молодежное экскурсионное агентство Центра Путешественников.

В планах летнего сезона 2018 года привлечение уже 720 красноярских школьников. В тестовом режиме планируется проведение одной смены адаптированной для детей с особыми потребностями.

Со дня завершения программы реализации первого летнего сезона проекта «Лето в Красноярске» прошло более полугода, впереди новый сезон, поэтому с целью объективной оценки актуальности проекта, выявления положительных и отрицательных сторон проведенных мероприятий и мнения самих участников об эффективности данной формы проведения летнего досуга, было проведено небольшое социологическое исследование, включающее сбор, анализ и интерпретацию данных, полученных в ходе анкетного опроса.

Вопросы анкеты, исходя из целей, были условно разделены на два смысловых блока. В первом блоке – вопросы, направленные на определение количества участников разных направлений, времени нахождения на проекте и перспектив участия в дальнейшей реализации подобных мероприятий. Во втором блоке – вопросы, раскрывающие качественную сторону реализации проекта, в том числе пожелания его организаторам.

Анкета составлялась посредством электронной Google формы и размещалась в группе «Лето в Красноярске» социальной сети (ВКонтакте), также использовалась адресная рассылка.

Всего в опросе приняли участие 75 респондентов, ранее участвующие в проекте «Лето в Красноярске» сезона 2017 года. Подавляющее большинство из них (46,7%) принимали участие в проекте четыре и более недель, 26% – участвовали две недели, 14% – три недели, одной неделей ограничились только 12% респондентов. Такой высокий временной показатель участия в проекте говорит о заинтересованности в нем подростков.

Среди представленных тематических направлений, различающихся программой разработанных мероприятий, наибольшим успехом, с точки зрения участников пользовался «Путешественник», набравший 84% голосов опрошенных. Причиной тому является удачное сочетание познавательной составляющей программы с разнообразными видами двигательной активности, на которые, учитывая целевую аудиторию проекта, и делался упор. С небольшим разрывом (77,3% голосов) идет направление «Лидер», где приоритетом являлось расширение кругозора, познание самого себя, в том числе посредством профориентационных мероприятий. В рамках данного направления участники проекта смогли посетить ряд мест, которые в обыденной жизни подростка или недоступны (Администрация Губернатора, Центральный Банк, лаборатория судебных экспертиз, Государственный архив Красноярского края и др.), или стоимость посещения которых достаточно велика (интерактивный музей науки «Ньютон Парк», лазертаг-клуб «Аванпост» и др.). Наименьшее количество голосов (25,3%) пришлось на направление «Краевед», где основной целью было изучение пространства города путем знакомства участников с музеями, библиотеками, культурными местами. Как показал первый месяц работы проекта, пропорция информация/активная деятельность на данном направлении была утеряна, поэтому количество ребят оказалось ниже, чем на других модулях. В связи с этим, блок «краевед» был закрыт, что положительно повлияло на проект и дало возможность более детально проработать остальные программы.

На вопрос «Понравилось ли тебе участие в проекте?» не было получено ни одного отрицательного ответа. 88% участников понравилось абсолютно все, ответу «скорее понравилось, чем нет» отдали предпочтение всего 5,3% опрошенных.

Доказательством успешности реализации проекта является желание респондентов вновь поучаствовать в будущем новом проекте летнего сезона 2018 года. Полученные ответы это подтверждают: 68% опрошенных абсолютно уверены, что будут участвовать вновь, 26,7% – возможно примут участие. Радует тот факт, что категоричного отрицания среди ответов не последовало, и всего 1,3% респондентов высказали предположение, что они скорее всего принимать участие не будут. Нужно помнить, что 18-ти летний рубеж является ограничением, поэтому те из подростков, а их набралось 4%, кто перешагнул возрастной порог в течение года, в предстоящем сезоне участвовать уже не будут, но их все равно ждут в Центре Путешественников, на многочисленных молодежных проектах.

Анализируя вопросы раскрывающие качественную сторону реализации проекта, интересно было узнать не просто эмоциональную сторону, а осмысление постфактума, некоторого итога, что определили сами для себя подростки. На вопрос «Что тебе дало участие в проекте?», как и следовало ожидать, в первую очередь школьники отмечали новые знакомства и расширение круга общения, а кому-то, проект помог убрать барьеры в социализации со сверстниками. Нахождение длительное время в обстановке дружелюбия, поддержки, активности и сплоченности привело, как отмечают участники, к приобретению качеств, необходимых для успешной жизни, а именно: «умение взаимодействовать с незнакомыми людьми», «умение работать в команде», «я стала более раскрепощенной», «уверенность в себе» и др. Ряд участников смогли определиться с будущей профессиональной деятельностью «я поняла, что не пойду учиться на механика», а это значит, что в будущем нужно продолжать развивать профориентационное направление.

Проект много внимания уделял организации активного и познавательного досуга, созданию дружных и сплоченных коллективов, пропаганде знаний о городе Красноярске, поэтому закономерны были ответы: «я узнал об интересных местах в городе, посмотрел на городское пространство с другой стороны, увлекательно и с пользой провел летнее время, повысил свои знания»; «очень было интересно побольше узнать о своём городе, в котором я живу всю свою жизнь». Многие отметили, что никогда не бывали в, казалось бы, знакомых местах: «я побывал в местах, недоступных для случайного прохожего….я чудесно провел 2 недели своих каникул».

Интересно было узнать мнение подростков, прошедших проект о том, что они хотели в нем изменить. В ответах респондентов прослеживается желание увеличения количества времени: «я бы хотела, чтобы проект проходил по воскресеньям и субботам», «сделать проект не только летом, но и в другие времена года, когда это возможно для школьников», «иногда кажется, что 2-3 часа - это мало»; в расширении базы возможных мест для посещения: «мне все понравилось, может, больше интересных мест», «хотелось бы больше посетить научных и технологических выставок», «проект идеален, только развивать (добавлять интересные места)». Были высказаны пожелания по увеличению эффективности внутриколлективных коммуникаций: «было бы здорово, если бы мы не только посещали мероприятия, но и больше взаимодействовали друг с другом, проводили какие-нибудь соревнования внутри команды, больше бы узнавали друг о друге не только в первый и последний день, а на протяжении всего времени», «хотелось бы проводить тематические вечера, собираться все вместе и наслаждаться уютной атмосферой», «было бы неплохо проводить рефлексию после каждого дня». Все пожелания участников мы обязательно учтем в будущих сезонах, ведь проект еще развивается.

Положительные отзывы и слова благодарности участников говорят о том, что проект «Лето в Красноярске» востребован, актуален и достаточно перспективен в практике приобщения подростков к жизни города. Это своеобразная инновация в организации результативного отдыха подростков, остающихся на летние каникулы в черте города.

Р.А. Гакаев
ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет»
Грозный, Россия
rustam.geofak@yandex.ru

УСЛОВИЯ РАЗВИТИЯ ЛАНДШАФТОВ И ЛАНДШАФТНО-ОПОЛЗНЕВЫХ ЗОН ИТУМ-КАЛИНСКОЙ МЕЖГОРНОЙ КОТЛОВИНЫ

R.A. Gakayev
Chechen State University
Grozny, Russia
rustam.geofak@yandex.ru

THE CONDITIONS FOR THE DEVELOPMENT OF LANDSCAPES AND LANDSCAPE-LANDSLIDE AREAS ITUM-KALINIAN INTERMOUNTAIN BASINS

Mountain landscapes are of great interest in connection with the new development of mountain areas. The identification and description of landscapes is a traditional task of physical and geographical studies. The problem of

assessing landscapes is one of the key when assessing the natural diversity of mountain areas. Recently, the problems of studying the state of landscapes are key in solving problems of nature conservation in different regions. In practical terms, the problem of estimating the load on the landscape has at least two aspects: first, an assessment of the stability of natural geosystems, and second, an assessment of their current state, or the degree of modern anthropogenic transformation. Anthropogenic impact on the landscape of the basin has led to their transformation into agricultural. In turn, this affected the transformation of the components of the landscape, both the geomorphological situation, the soil cover, and the transformation of the vegetation cover in some areas. In addition to the anthropogenic impact, warming of the climate plays a big role, in some places its aridization intensifies, which directly affects the current state, the transformation of plant communities, their reproduction and sustainable development. The landscapes of the Itum-Kali depression, in spite of a small area, are distinguished by a great degree of diversity. The height above sea level, the exposure and steepness of the slopes, the humidity, the density and the depth of the surface partition played a large role in the formation of the landscape of the region.

Ландшафты котловины за долгую историю заселения территории претерпели определенные изменения. В котловине осадков выпадает меньше, чем за ее пределами, в остальной части горных ландшафтов в следствие особенностей рельефа. В котловине более представлены фриганы и фриганоиды, шибляки, горные степи, хотя на циркуляционных склонах имеются и фрагменты лесов. Определенную роль выполняют Боковой и другие хребты, защищающие котловины от других, менее влажных воздушных масс. Из-за таких отличительных характеристик некоторыми исследователями котловина называется аридной. Снежный покров в котловине появляется во второй половине ноября и исчезает в апреле. Со склонов гор снег сдувается, он накапливается в долинах и ущельях. Снежный покров держится 100 дней, а высокогорье – 200. Толщина снежного покрова достигает 20 – 45 см. [1].

Становление форм рельефа котловины проходило в условиях энергичных восходящих движений и быстрого эрозионного расчленения. Развитые здесь водораздельные гряды (части, образующие характерные контрфорсы) находятся в закономерном единстве с эрозионными долинами, борта которых, как правило, еще не осложнены склоновыми процессами. Чрезвычайно интенсивно проявляются вблизи снеговой линии нивальные процессы, ведущие к образованию узких осыпных желобов (кулуаров) и мощных осыпей, покрывающих горные склоны.

Наибольший удельный вес сельскохозяйственных ландшафтов котловины составляют естественные пастбища и сенокосы. В отличие от мелких и раздробленных пахотных участков естественные кормовые угодья представляют собой компактные массивы, которые разделяют леса, горные реки и ручьи, овраги и балки. Расположены кормовые угодья в долинах, в балках, среди лесных массивов, на склонах разной крутизны. Естественные пастбища и сенокосы лесостепной зоны в настоящее время удовлетворяют потребность общественного скота и животных, находящихся в индивидуальном секторе, в грубых кормах. При рациональном использовании этих кормовых угодий на них можно содержать в 3-3,5 раза больше скота, чем содержится здесь в настоящее время. На протяжении десятков лет для улучшения травостоя горных кормовых угодий не проводится никаких мероприятий [1].

Котловина изолирована географически, что говорит о его реликтовости, а также, что район - рефугиум. Особенности района отмечены при рассмотрении пояса феоксерофитов. Растительность котловины своеобразна. Ксерофитная растительность обусловлена малым небольшим количеством атмосферных осадков, большим количеством солнечных дней, а следовательно, большей, чем на прилегающих хребтах, испаряемостью. Она не похожа на растительность субальпийских лугов и лесного пояса. Предполагают, что ксерофитные группировки аридных котловин остались от прошлых ксеротермических эпох. Заросли колючих астрагалов покрывают большую часть склонов южных экспозиций всех котловин [4].

Разнообразие ландшафтных условий и ресурсов котловины создало предпосылки для различных направлений хозяйственной деятельности, отличающихся по типу воздействия на ландшафтную среду. Ее образование имеет длительную историю (начиная с древних поселений I тысячелетие до н.э.) и трансформировалось при изменении типов хозяйствования во времени. Особый интерес вызывает террасирование горных склонов вайнахами в средние века с целью увеличения площади пахотных земель и, одновременно - замедления на склонах эрозионных процессов. Террасирование склонов гор было широко распространено в долинах рек, в заселенных котловинах.

В результате длительного и бессистемного использования горных пастбищ травостоя многих массивов изрежены и имеют в своем составе большое количество плохо поедаемых и непоедаемых животными растений. Это относится главным образом к травостоям пастбищ нижних поясов гор - горного степного и субальпийского, где летом и зимой концентрируется основное поголовье сельскохозяйственных животных. В травостое этих пастбищ .большое распространение получили ядовитые и сорные растения, которые снижают ценность кормовых угодий в связи с изреживанием травостоя. Вследствие перетравления легкодоступных кормовых угодий и истребления больших массивов лесов в горно-степном и субальпийском поясах резко усилилась водная эрозия. Известно, что на лугах, расположенных на склонах, мощная корневая система многолетних трав формирует в верхнем слое почвы дерн, защищающий почву от водной и ветровой эрозии. На сильно обитых перетравленных лугах развиваются главным образом низкорослые травы. Дерн разрушается, усиливаются эрозионные процессы почвенного слоя. Эродированные почвы низко-плодородные из-за прогрессирующего снижения запасов гумуса, азота и других питательных веществ [3,9].

В Итум-Калинской котловине происходит небольшое сокращение растительности. Из-за чрезмерной вырубки лесов ухудшается гидрологический режим. Немаловажную роль в защите пастбищ от ветровой эрозии,

увеличении их продуктивности, улучшении микроклимата, улучшении урожайности, играют защитные лесные полосы. Рододендрон кавказский в условиях типа достигает максимального роста, развивается лучше чем в чистых зарослях субальпийского пояса.

Рис .1. Космический снимок котловины.

В ландшафтах Итум-Калинской котловины нередко распространены оползневые и селевые процессы, также камнепады. Этим процессам способствуют не только воздействие на растительный покров, но и особенности рельефа, временная интенсивность атмосферных осадков и гляциальные природа некоторых селей, подрезка склонов при строительстве дорог, линий связи и других коммуникаций.

Высокая дисперсность глинистых пород района, их гидрослюдистый состав и физико-химические особенности обуславливают то, что под влиянием различных природных и искусственных факторов структура, состояние, а вместе с тем деформационные характеристики пород легко изменяются в неблагоприятном направлении. Сил внутреннего трения и сцепления пород оказывается уже недостаточно для сохранения устойчивого положения на склоне. Из этого следует, что названные выше особенности состава , состояния и свойств пород района, являются одними из важнейших факторов, обуславливающих развитие оползней [1,2].

В бассейне р. Аргун в пределах Северо-Юрской депрессии, которая здесь почти не выделяется в рельефе, оползневые процессы развиты широко, но территория слабо освоена и непосредственно объектам и коммуникациям оползни не угрожают. Однако они активно поставляют рыхлый материал для селевых потоков и русел. Характерным является то, что смещение крупных оползневых блоков происходит с вращением. Поэтому на ступенчатом склоне много запрокинутых оползневых площадок и котловин

Малозатронутыми оползневыми процессами остались узкие водораздельные участки между крупными балочными и речными системами, а также некоторые участки высоких террас, сложенных галечниками. Ввиду того, что целый ряд факторов регионального характера (неотектонические поднятия, эрозия, сейсмичность) продолжают интенсивно влиять на рельефообразующие процессы в настоящее время, в естественных условиях не наблюдаются стабилизации оползней.

Литература

1. Гакаев Р.А., Даукаев А.А. Геолого-геоморфологические условия формирования оползней в горной Чечне // Теория и методы современной геоморфологии. XXXV Пленум Геоморфологической комиссии РАН. Симферополь: Эльиньо, 2016. С. 153–157.

2. Гакаев Р.А., Даукаев А.А. Геоморфологическая характеристика оползней горных районов Чеченской Республики и сезонная динамика их проявления // Геоморфологические ресурсы и геоморфологическая безопасность: от теории к практике. Всероссийская конференция. М.: Макс пресс, 2015. С. 67–70.

3. Гакаев Р.А., Кудусов И.И. Сельскохозяйственное воздействие на пастбищные ландшафты Итум-Калинской котловины (Чеченская Республика) // Эколого-географические проблемы регионов России. VII Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием, посвящённой 105-летию со дня рождения исследователя Самарской Луки, к.г.н. Г.В.Обединтовой. Самара: СПСГУ, 2016. С. 191–194.

4. Чеченская республика: Природа, экономика и экология / Байраков И.А. и др. Грозный.: Изд-во ЧГУ, 2006. С. 210.

А.Б. Зайцев
ЦНИИП МИНСТРОЯ РОССИИ
Москва, Россия
Buddha5@mail.ru

АНАЛИЗ И ПЕРСПЕКТИВЫ СИСТЕМЫ РАССЕЛЕНИЯ КРЫМА В СООТВЕТСВИИ СО СВОЙСТВАМИ ЕГО ЛАНДШАФТОВ

A.B. Zaitsev
CNIIP MINSTROY OF RUSSIA
Moscow, Russia
Buddha5@mail.ru

ANALYSIS AND PROSPECTS OF SETTLEMENT OF THE CRIMEA IN ACCORDANCE WITH THE PROPERTIES OF ITS LANDSHAFTOV[1]

The article is devoted to the importance of studying the systems of settlement both in the country as a whole and at the regional level. The article shows the importance of considering the system of settlement of Crimea, as it plays a great role in political and economic terms for the Russian state. Therefore now there is a task of the fastest and optimum infusion of the Crimea into social and economic space of Russia and improvement of quality of life of inhabitants of the Peninsula. The basis of vital activity of the region envy from development and quality of infrastructure of the territory and character of structure of system of settlement. Since these aspects of the development of the region are inert and change within 10-20 years, a very reasonable approach in forecasting and direction of development of the territory is necessary. Which would allow future generations to live in better conditions of spatial functioning of the territory. The process of functioning of the urban planning system is complex and depends on a large number of factors. Since Crimea is a unique territory in the world due to the complexity and diversity of landscape structures and multi-ethnic integrity. Historically, this influenced the formation of a unique in its Genesis and structure of the settlement system. One of the important aspects for the improvement of life in the region is the improvement of its resettlement system. The article considers some of the natural aspects of the settlement system of the Crimea of the distribution of settlements on landscapes and landscape levels hydromorphic, plain, low mountain, middle mountain. This analysis will allow to determine the environmental impact on different landscapes. As well as the possible prospects and trends in the development of the settlement system.

Область изучения и управления расселением людей по территории всегда играло большое внутригосударственное, политическое и даже цивилизационное значение. Уже в самых ранних географических работах античного времени в преобладавших тогда страноведческих описаниях характеристика населения, его занятий и быта, городов и селений занимала видное место, базируясь на сведениях, полученных от путешественников, купцов, дипломатов.

Изучение расселения населения всегда относилось к географическим наукам и развивалось параллельно с другими географическими дисциплинами, в особенности с ландшафтоведением, дисциплины, которая является комплексной по составу изучения геосистем. В России Бурное развитие ландшафтоведения и науки о расселение началось примерно в одно и то же время со времен великого энциклопедиста М.В. Ломоносова. Ломоносов немало заботился о сборе физико-географических, экономико-географических, демографических и этнографических данных, которые в совокупности дали бы материалы для географического описания России — «по возможности верной и обстоятельной Российской географии».

Труды по изучению расселения дополнялись новыми научными подходами ландшафтоведения. В силу взаимосвязанности природы и расселения, эти два разных самостоятельных направления стали сближаться и включать в себя друг друга.

В 19 века большой вклад в науку о расселение сделали такие ученые как П.П. Кеппен (1793-1864 г.), А.Б. Бушей (1831-1876), К.И. Арсеньев (1789-1865), П.П. Семенов-Тян-Шанский (1827-1914),А.И. Воейков (1842-1916).

Параллельно с этим развивали ландшафтоведение Э.А.Эверсманн (1794-1860) Семенова-Тян-Шанский (1856-1857) и Н.А. Северцов (1864-1868).

На территории Крымского полуострова детальные ландшафтные исследования ведуться в XX века. Среди наиболее значимых работ по изучению ландшафтов Крымского полуострова можно отметить работы Н.Н. Дзенс-Литовской, Н.Н. Павловой, З.Ф. Крюковой, В.И. Териховой, В.Г. Ены, Г.Е. Гришанкова, П.Д. Подгородецкого, А.Г. Панина, В.А. Бокова, Е.А. Позаченюк, В.А. Михайлова, Р.В. Горбунова, В.А. Табунщика и др. [1,3]

В целом, в современный период развития ландшафтоведения на стыке с наукой о расселении, имеет фундаментальное значение для разработки генеральной стратегии поведения человека в его природном окружении, что можно считать одной из центральных задач этой науки.

Если говорить о науке о расселении то ее главной задачей является прогнозирование развития и совершенствование системы расселения с учетом будущих глобальных тенденций природных и социальных. Такие разработки позволят существенно усилить экономику страны и повысить уровень жизни, предотвратить социальные конфликты. 1 марта 2018 года В.В. Путин в послании Федеральному Собранию предложил развернуть масштабную программу пространственного развития России, включая развитие городов и других населенных пунктов, и

как минимум удвоить финансирование этого проекта в ближайшее шесть лет. Такое внимание со стороны правительства к вопросам системы расселения говорит о важности работ в данном направлении.

После исключительно важного в политическом плане вхождения Крыма в состав России, которое имеет большое историческое значение, особенно важным является обеспечение наилучшего вливания полуострова в социально-экономическую жизнь страны. Большое стратегическое значение играет оптимизация системы расселения Крыма в условиях новых обстоятельств. И осмысление в новой точки времени его истории и уникальной роли как особого региона.

Территория Крыма имеет гораздо более древнюю историю заселения, чем большая часть России. Еще одной важной особенностью полуострова является его уникальные природные условия и большое ландшафтное разнообразие.[1] Поэтому в Крыму сложилась уникальная региональная система расселения, интересным является анализ взаимосвязи ландшафтных условий и системе расселения.

Процесс распределения и перераспределения населения по территории, также как результат этого процесса — сеть поселений, имеет свои закономерности. В отличии от физических процессов, этот процесс подвержен большому количеству сложно прогнозируемых факторов, не только природных, но и социальных. В общем виде процесс расселения – это совокупность трех систем, изменяющихся во времени: системы внешней среды, системы общества и системы их взаимодействия.

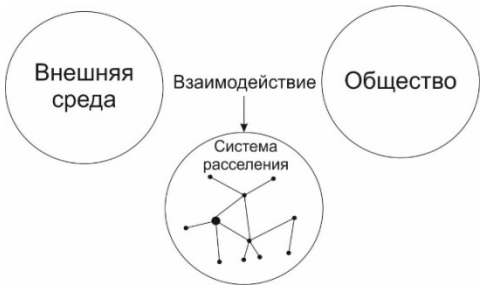


Рис. - 1

Влияние ландшафта относиться к природным факторам и является комплексной собирательной системой, всех природных компонент. Можно сказать, что влияние типа ландшафта на развитие системы расселения является комплексным фактором, взаимосвязи разных геосфер.[4]

В Крыму среди *факторов, определяющих ландшафтное разнообразие* территории можно выделить нижеследующие:

- позиционные отношения территории - формируют особые ландшафты в зоне контакта суши и моря, на стыке тектонических структур, равнин и гор, лесов и степей, на границе климатических поясов, ареалов флоры и фауны и т.п. [2].

история формирования ландшафтов - определившая связи (или, наоборот, изолированность) с другими ландшафтами, характер и частоту смены режимов (климатических, тектонических и др.);[2]

- литологическое разнообразие горных пород - способствующее созданию разнообразных форм рельефа и, соответственно, многообразию экологических ниш живых организмов и др.;[2]
- степень расчлененности рельефа, сказывающаяся на более низком ландшафтном уровне на разнообразии форм рельефа, экспозиций, протекающих природных процессов и т.п.;[2]
- антропогенное воздействие на окружающую среду и формирование своеобразных антропогенных ландшафтов.[2]

Ландшафты Крыма развиваются в зависимости *от позиции* относительно Черного и Азовского морей, а также Скифской платформы и геосинклинальных структур Крымских гор. В результате они подразделяется на две контрастные по природным качествам части: равнинные степные (около 16 тыс. км^2) и горные, преимущественно, лесные (около 10 тыс. км^2). Пространственное сочетание платформенных и геосинклинальных структур Крыма привело к формированию ландшафтных уровней: гидроморфного, плакорного, низкогорного, и среднегорного. Ландшафтный уровень - это планетарные геоморфологические уровни, относительно однородные по рельефу и грунтовому увлажнению.[2]

Ландшафтное разнообразие и большое количество ландшафтных уровней Крыма способствовало уникальному формированию системы расселения.

Можно выделить несколько основных особенностей в формировании системы расселения:

1. Освоение территории не было моноэтническим, разные этносы в большей степени осваивали разные ландшафтные зоны.Основной рисунок системы расселения начал формироваться в Готский период, получил развитие в Ханско-Османский период и интенсивное развитие после вхождения Крыма в состав Российской империи.[5]
2. Уникальные природные условия и особенности географического положения Крыма оказали большее влияние на более частую, чем для основной части России, смену факторов, определяющих характер развития сети населенных мест.[5]

3. Можно выделить несколько культурных технологических этапов формирования сети населенных мест: а. Греческий (Градостроительство, колодцы, канализация, оборонительные сооружения), б. Готский и Римский (освоение горных территорий, развитие земледелия, строительство крупных дорог в горной местности).в. Генуэзский (развитие торговых связей прибрежной зоны) г. Ханский (окультуривание земель, сельское хозяйство, мелиорация, использование подземных вод) д. Российский (развитие дорожной сети, железных дорог, связь, развитие рекреации). До вхождения Крыма в состав Российской Империи на процессы расселения в нем практически всегда оказывало влияние участие нескольких политических сил, поэтому разные части территории Крыма развивались неоднородно.[5]

Количественный анализ современной системы расселения по ландшафтам показан в таблице 1

Таблица 1

Количественный анализ системы расселения Крыма по ландшафтам

№	Тип ландшафта	Количество населеный пунктов	%	Площадь кв.км	% площади	Индекс соотношений кол. НП/S ланд зоны
1	6-10 Аккумулятивно-денудационные возвышенные равнины	219	17,56	5508	21,76	25,15
2	1-2 Аккумулятивные низменности не дренированные и слабодренированные	207	16,60	5208	20,57	25,16
3	17-22 Предгорные лесостепные	146	11,71	1762	6,96	12,07
4	3-5 Аккумулятивные низменности среднедренированные	140	11,23	2485	9,82	17,75
5	11-14 Структурно-денудационные возвышенные равнины	124	9,94	3462	13,68	27,92
6	23 Долинно-террасовые на аллювиальных отложениях	117	9,38	916	3,62	7,83
7	15-16 Предгорные степные	57	4,57	1661	6,56	29,14
8	24-27 Низкогорные широколиственно-лесные	41	3,29	935	3,69	22,80
9	46 Долинно-пойменные низины	35	2,81	405	1,60	11,57
10	43 Азональные	34	2,73	805	3,18	23,68
11	39-42 Южнобережные низкогорные субсредиземноморские	32	2,57	252	1,00	7,88
12	34-36 Южносклоновые среднегорные лесные	30	2,41	560	2,21	18,67
13	37-38 Южнобережные среднегорные лесные	23	1,84	285	1,13	12,39
14	3-5 Аккумулятивные низменности среднедренированные Западного берега	22	1,76	288	1,14	13,09
15	31 горно-долинные	12	0,96	254	1,00	21,17
16	28-30 Среднегорные лестные	8	0,64	528	2,09	66,00

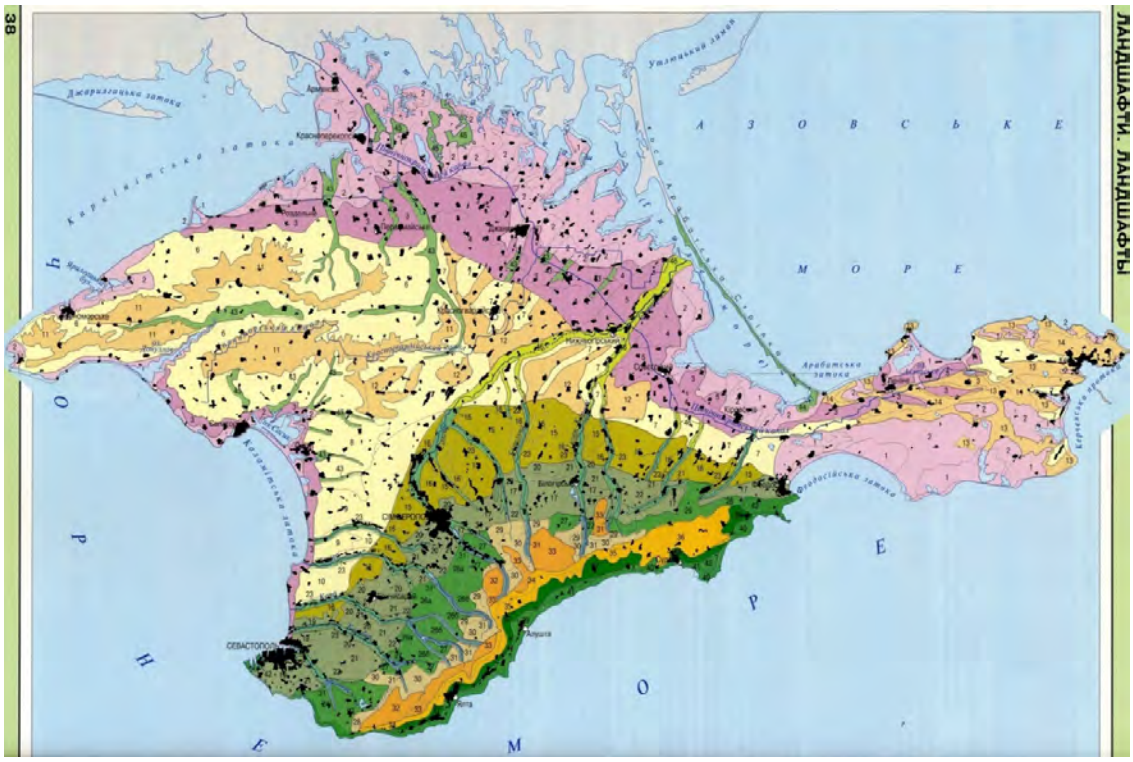


Рис. 2. Современная система расселения в ландшафтных границах.

Анализ распределения населенных пунктов в системе расселения проходил по 16 ландшафтам.(см. Рис.2) В целом выполняется общий тренд, чем больше площадь ландшафта, тем больше количество населённых пунктов в ней. Наибольшим по площади (21,7 %) и количеству населенных пунктов ландшафтом является аккумулятивно-денудационные возвышенные равнины, на их территории располагаются 17,5 % населенных пунктов. Среднее расстояние между населенными пунктами в этой зоне 5-6 км. Индекс соотношения площади зоны и количества населенных пунктов составляет 25. Наименьшим количеством населенных пунктов (8) является территория среднегорных лестных ландшафтов 2% от площади всех зон, как наиболее высокогорная и сложно осваиваемая в ней же самый большой индекс соотношения площади и количества населенных пунктов 66. Самые плотно освоенные ландшафтные зоны в долинах рек, долинно-террасные и долинно-пойменные, а также прибрежные зоны южнобережные-низкогорныесубсредиземноморские и аккумулятивные низменности среднедренированные расположенные на западном берегу. Все эти ландшафты имеют небольшую территорию вытянуты и расположены преимущественно на склоновом рельефе рядом с водными объектами на основных дорогах.

Следует предвидеть:

Существенное совершенствование транспортной сети (особенно в районах западного Крыма и районе от Симферополя до Евпатории), модернизацию всех инженерных систем.

Развитие системы рекреационно туристического и курортного обслуживания; системы культурно-образовательных мероприятий, форм поддержки и развития межэтнического взаимодействия.

Уплотнение сети и возрождение исторических населенных мест (в основном развитие этой сети на территории Западного Крыма и юга Керченского полуострова).

Результаты работы могут способствовать повышению степени обоснованности решения задач планирования, регулирования расселения в Крыму.

Таким образом, наибольшее хозяйственное освоение под земли населенных пунктов будет испытывать предгорная лесостепная зона, так как по ней проходит основная магистраль. И ландшафты курортных зон ЮБК.

Благодарности: Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ, проект № 17-35-50146мол_нр.

Литература

1. Позаченюк Е.А. Ландшафтное разнообразие Крыма // Учёные записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. География. Геология. 2015. Том 1 (67). №4. С. 37–50.
2. Современные ландшафты Крыма и сопредельных акваторий // Научный редактор Е. А. Позаченюк. Симферополь, Бизнес-Информ, 2009. 680 с.
3. Позаченюк Е.А., Табунщик В.А. Плотность ландшафтных границ на территории Крымского

полуострова // Геополитика и экогеодинамика регионов. 2017. Том 3 (13). Вып. 3. С. 36–47.

4. Табунщик В.А. Распределение городских и сельских населенных пунктов Республики Крым по ландшафтным уровням // IМеждународная научно-практическая конференция Добродеевские чтения -2017. М.: ИИУ МГОУ, 2017. С. 127–129.

5. Петрова З.К., Зайцев А.Б. Модернизация жизненной среды в городах и сельских населенных пунктах и вопросы расселения на территории Крыма // З.К. Петрова, А.Б. Зайцев Наука, образование и экспериментальное проектирование. Труды МАРХИ: Материалы международной научно-практической конференции 3-7 апреля 2017 г. М.: МАРХИ, 2017. С. 207–2010.

Т.А. Зубкова, Н.И. Суханова
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Москва, Россия
dusy.taz@mail.ru, vogudin@yandex.ru

АГРЕГАТНАЯ СТРУКТУРА ПОЧВ КАК ИНДИКАТОР ФОРМИРОВАНИЯ ЗАПАДИН В РАЗЛОМНЫХ ЗОНАХ ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ

T.A. Zubkova, N.I. Sukhanov
Lomonosov Moscow State University
Moscow, Russia
dusy.taz@mail.ru, vogudin@yandex.ru

AGGREGATE STRUCTURE OF SOILS AS AN INDICATOR FOR DEPRESSIONS FORMATION OF EUROPEAN RUSSIA

In the central regions of European Russia, adjacent to deep faults of the earth's crust, an abnormally high content of hydrogen in the soil was found. The concentration of hydrogen can reach 1.0-2.5%. It is known that climatic and geophysical changes occur in tectonic dislocation zones. Much less data on the influence of hydrogen flows on the biosphere and humans. About the state of soils in such zones, almost nothing is known. In the presented work physical and chemical properties of soil aggregates 3-5 mm in areas with high fluxes of hydrogen fluids (Voronezh region) and low ones (Rostov region) are considered. The object of investigation is original chernozems. The state of aggregates was evaluated by their mechanical strength. This characteristic reflects in itself both the physical properties of the soil (granulometric composition, specific surface area, porosity), and the chemical properties of the surface. The advantage of this method of aggregates research is that the determination is made with natural air-dry aggregates, without a preliminary failure and with high repetition. The molecular hydrogen flow was measured by a portable gas analyzer of hydrogen VG-3B (made in Russia). The strength of the aggregates was determined by the method of direct mechanical crushing on a device MP-2C (made in Russia) in 35-fold repeatability and expressed in newtons (N). The statistical processing of the results was carried out in the program "Statistica-6.0". The results showed that under conditions of a high hydrogen fluids flow in soils, changes occur at the aggregate structural level in the direction of reducing the aggregate mechanical strength by 2-3 times in comparison with the control areas. In the absence of H_2, an inverse relationship was observed: the aggregates in the center part of the depressions were stronger by three times. The mechanical strength of aggregates increases in proportion to the humus content in the soil. However, under conditions of increased H_2 flux, the aggregate strength decreased with increasing humus content, which may be the result of the endogenous hydrogen influence.

В настоящее время обнаружено аномально высокое содержание водорода в подпочвенном слое в некоторых центральных регионах Европейской России. Это территории, примыкающие к глубинным разломам земной коры. Существенная площадь приходится на черноземные почвы, которые используются в земледелии. Это явление обусловлено дегазацией водорода из недр планеты [8,13]. Концентрация водорода может достигать 2,0-2,5% и выше, что на несколько порядков выше возможной концентрации водорода в почве [9-12]. Процесс наблюдается на кольцевых структурах проседания (западинах), хорошо дешифрируемых на космических снимках. Установлено влияние процессов, происходящих в разломных зонах, на биосферу и человека. В зоне этих дислокаций происходят климатические и геофизические изменения на границе литосфера-атмосфера: изменяется атмосферное давление, количество осадков, температура воздуха и почвы, химический состав газов, электромагнитные свойства атмосферы, в том числе интенсивность низкочастотного излучения и др. [1,2]. В центре тектонических узлов наблюдается динамика снежного покрова, дихотомия сосны, повышены пирогенные кластеры и плотность грозовых явлений [1,2]. Эндогенные геофизические факторы и активные тектонические структуры влияют на морфологические свойства ценозообразующих видов деревьев, и эти изменения служат индикаторами геологических структур [15]. В аналогичных регионах достоверно изменяются морфометрические показатели растений брусники: масса и количество листьев и побегов в центре узла значительно выше, однако урожайность брусники существенно ниже [1,2]. Отмечено влияние локальных геофизических факторов, связанных с активной тектоникой на массовое проявление рецессивного признака отсутствие горечи в плодах L. caerulea, и уровень изменчивости их морфологических признаков [4]. Выявлено влияние молекулярного водорода на структурные изменения в листьях растений (увеличение хлоропластов

и др.) и их оптические свойства [14]. С содержанием закиси азота, кислорода и диоксида углерода в тектонических зонах разлома связывают повышение массовых психозов и других психоневрологических заболеваний.

Таким образом, в зонах тектонических дислокаций, где происходит постоянное выделение смеси газов, обнаруживаются изменения не только климатических и геофизических характеристик приземного слоя атмосферы, но и в структуре растений и растительных сообществ. Почвам в зонах тектонических дислокаций уделялось совсем мало внимания. Имеются лишь фрагментарные данные о содержании микроэлементов, изменении температуры [2] и химических свойствах почвы.

Цель представленной работы – оценить состояние агрегатов (фракция 3-5 мм) в черноземах обыкновенных на территориях с повышенным выделением молекулярного водорода. Агрегаты - это результат уникального почвообразовательного процесса. Их морфологические особенности, размер, физические и химические свойства сопряжены с типом почв, и они играют роль диагностического показателя горизонтов и типа почвы.

Объекты и методы исследования. Полевые исследования проводили в двух различных по водородному потоку регионах: Воронежская область с повышенным выделением молекулярного водорода и Ростовская область, где не обнаружены аналогичные потоки. Поток молекулярного водорода измеряли переносным газоанализатором водорода ВГ-3В (Россия).

Состояние агрегатов оценивали по их механической прочности (Ragr). Эта характеристика отражает в себе как физические свойства почвы (гранулометрический состав, площадь удельной поверхности, порозность), так и химические свойства поверхности [5]. Преимущество этого метода исследования агрегатов в том, что определение проводится с естественными воздушно-сухими агрегатами, без предварительного нарушения его целостности и с высокой повторностью. Прочность агрегатов (Ragr) определяли методом прямого механического раздавливания на приборе (модифицированная модель МП-2С) в 35-кратной повторности и выражали в единицах силы, кГ [5,6] с последующим пересчетом в ньютоны по формуле Н=кГ/9,8. Статистическую обработку результатов проводили в программе “Statistica-6.0”. Исследовали агрономически ценную агрегатную фракцию со средним диаметром 3-5 мм. Общее содержание органического вещества определяли по Тюрину.

Результаты и обсуждение. На рисунке 2 представлены статистики распределения механической прочности агрегатов из черноземов обыкновенных Ростовской области по разрезам: 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5. - от центра западины к периферии для верхнего горизонта (рис.1) и для подпахотного горизонта (рис.2).

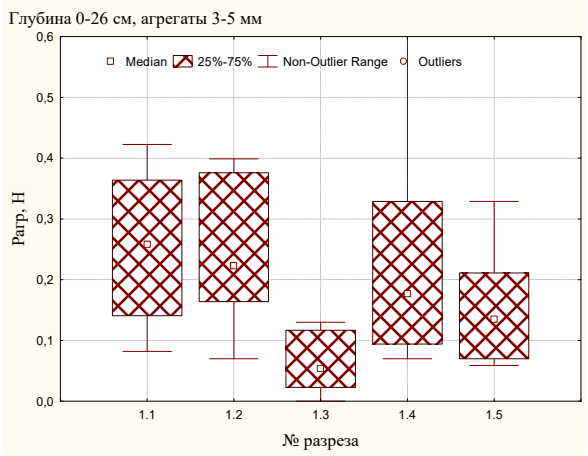


Рис. 1. Диаграммы размаха механической прочности агрегатов в черноземах обыкновенных тяжелосуглинистых Ростовской области.

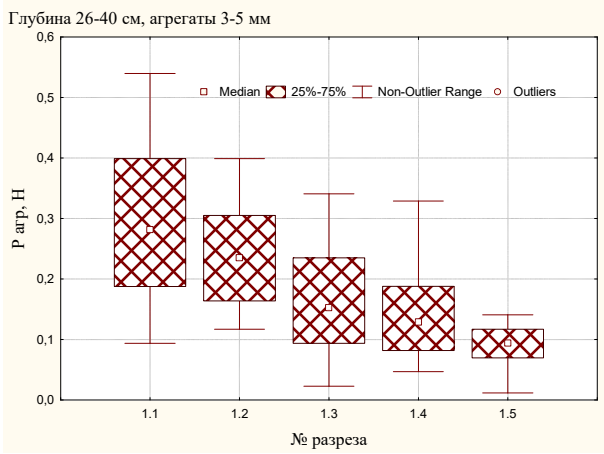


Рис. 2. Диаграммы размаха механической прочности агрегатов в черноземах обыкновенных тяжелосуглинистых Ростовской области.

Наблюдается уменьшение прочности агрегатов по мере удаления от центра мочара (западины). В центральной части мочара, где почвы испытывают периодическое переувлажнение, агрегаты – высокопрочные: в среднем Ргр =0,28 Н. По мере удаления от центра их прочность снижается в среднем в 3 раза, достигая минимума в разрезе 1.5 (за пределами западины): в среднем 0,1–0,15 Н. Причем на глубинах 26–40 см эта зависимость проявляется заметнее. Разброс данных выше в верхних горизонтах по сравнению с подпахотными (рис. 1, 2). Таким образом, механическая прочность агрегатов максимальная в центре западины, в условиях периодического переувлажнения и заболачивания и при отсутствии водородных флюидов.

Для почв Воронежской области, где наблюдаются потоки эндогенного водорода, установлена обратная связь в депрессионных элементах рельефа. На большой западине (участок 1) в ряду от центра к периферии механическая прочность агрегатов растет, что проявляется как в верхних горизонтах (рис. 3), так и в нижних подпахотных слоях (рис. 4).

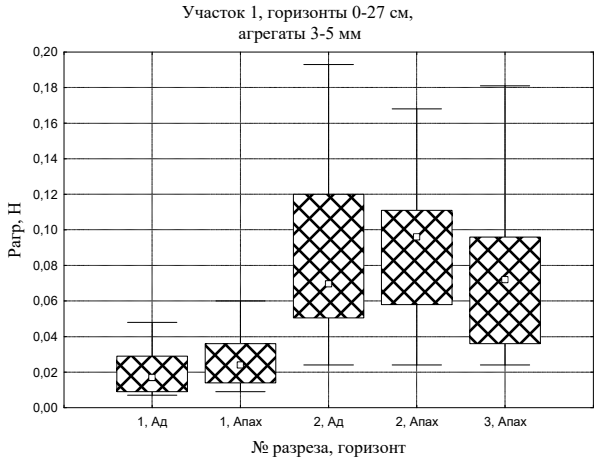


Рис. 3. Диаграммы разброса механической прочности агрегатов из верхних горизонтов черноземов обыкновенных среднесуглинистых Воронежской области, участок 1.

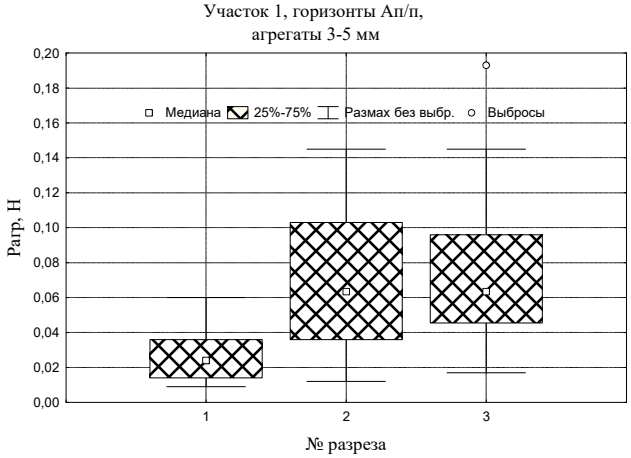


Рис. 4. Диаграммы разброса механической прочности агрегатов из подпахотных горизонтов черноземов обыкновенных среднесуглинистых Воронежской области, участок 1.

Причем, такая закономерность установлена и для почвенных агрегатов на малой западине участка 2 (рис. 5, 6).

На участке 1 в центре западины агрегаты обладали слабыми структурными связями и оказались слабоустойчивыми к механическим нагрузкам. Сила раздавливания для агрегатов 3-5 мм соответствовала 0,02-0,03 Н (рис.3,4). На периферийной части западины, которая служила контролем, прочность почвенных агрегатов возрастала до 0,07-0,10 Н. На участке 2 наблюдалась аналогичная картина: в центре западины (разрез 1) прочность агрегатов соответствовала 0,015-0,03 Н (рис.5,6). В почве за пределами западины (разрез 2) прочность агрегатов возрастала в среднем в 2-3 раза. Причем, на большой западине разница между центральным и периферийным участками была больше, чем на малой западине.

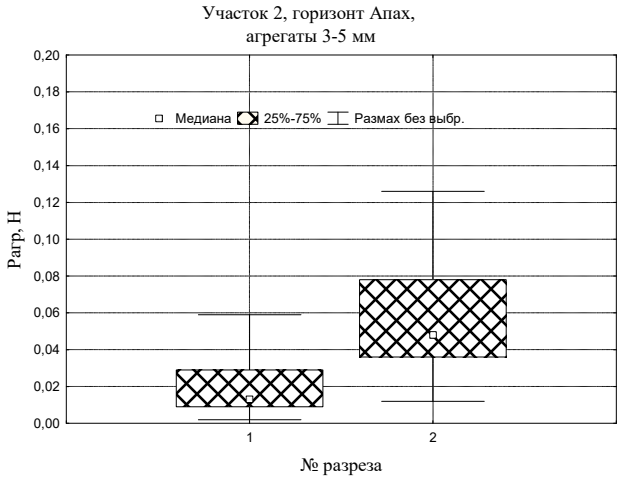


Рис.5. Диаграммы разброса механической прочности агрегатов из верхних горизонтов черноземов обыкновенных среднесуглинистых Воронежской области, участок 2.

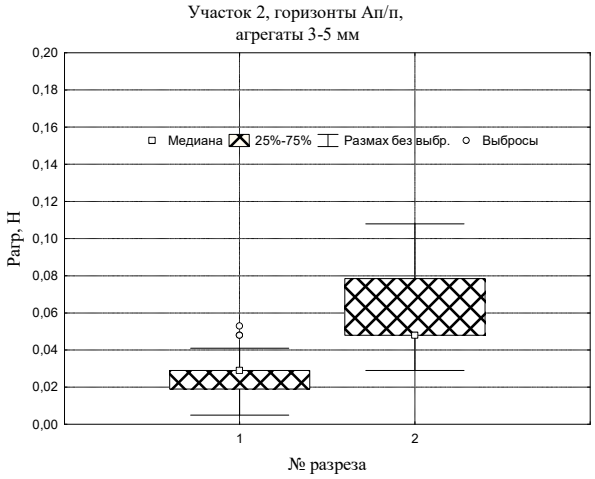


Рис. 6. Диаграммы разброса механической прочности агрегатов из подпахотных горизонтов черноземов обыкновенных среднесуглинистых Воронежской области, участок 2.

Таким образом, в условиях потока молекулярного водорода в почвах происходят изменения на агрегатном структурном уровне в направлении снижения механической прочности агрегатов. Формирование агрегатов происходит при непосредственном участии органического вещества почвы, поэтому свойства агрегатов находятся в тесной связи с общим количеством и качеством почвенного гумуса. Однако на экспериментальных участках в условиях повышенных потоков эндогенного водорода и его отсутствия наблюдались противоположные зависимости. Так, при отсутствии водородных флюидов прочность почвенных агрегатов возрастала пропорционально содержанию гумуса с определенной долей разброса данных (R^2=47-48). При участии эндогенного водорода картина меняется на противоположную: в ряду от центра западины к периферии снижается содержание гумуса, а прочность агрегатов возрастает [7]. Удивляет высокая корреляция и низких разброс данных (R^2=0,80-0,98), что не характерно для открытых природных экосистем, к которым относится почва. Это можно объяснить только воздействием более мощного фактора, нивелирующего действие других. Вполне вероятно, этим мощным фактором могут быть потоки эндогенного водорода.

Выводы. 1. В условиях потока водородных флюидов в почвах происходят изменения на агрегатном структурном уровне в направлении снижения механической прочности агрегатов в 2-3 раза по сравнению с контролем. Причем на большой западине разница между центром и контролем была выше, чем на малой западине.

2. В условиях периодического переувлажнения без участия потоков эндогенного водорода, агрегаты в почвах западины отличались высокой прочностью: механическая прочность в 3 раза превосходила значения за пределами западины.

3. В черноземах обыкновенных в условиях отсутствия потоков эндогенного водорода прочность агрегатов возрастала пропорционально содержанию органического вещества. В черноземах обыкновенных в условиях

повышенного потока эндогенного водорода установлена обратная связь механической прочности агрегатов с общим содержанием органического вещества, причем связь очень тесная (R^2=0,80-0,98).

Литература

1. Беляев В.В., Кутинов Ю.Г, Левачев А.В., Чистова З.Б. Влияние геоэкологических факторов среды на агроклиматические условия роста лесных и сельскохозяйственных культур в Архангельской области // Вестник Северного (Арктического) федерального университета. Серия: Естественные науки. 2007. С. 4-12.
2. Беляев В.В., Старицын В.В. Влияние тектонических узлов на изменение урожайности черники (vaccinium myrtillus L.) и брусники (vaccinium vitis-idea L.) в Архангельской области. // Вестник Северного (Арктического) федерального университета. Серия: Естественные науки. 2012. № 2. С. 10-15.
3. Боярских И.Г., Кукушкина Т.А. Влияние геологической активности на увеличение полиморфизма ценных для интродукции признаков жимолости синей. // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2009. № 12. С. 28-33.
4. Боярских И.Г., Шитов А.В. Особенности внутрипопуляционной изменчивости плодов Lonicera Caerulea L. в связи с активными геологическими процессами горного Алтая // Вестник Томского государственного университета. 2011. № 348. с. 143-147.
5. Зубкова Т.А., Карпачевский Л.О. Матричная организация почв. М.: РУСАКИ, 2001. 296 с.
6. Зубкова Т.А., Суханова Н.И. Механическая прочность агрегатов чернозема обыкновенного в разновозрастных залежах // Вестник БГСХА им. В.Р.Филиппова. 2009. № 2 (15). С. 28-33.
7. Зубкова Т.А., Суханова Н.И. Особенности почвенных агрегатов в условиях выделения эндогенного водорода // Пространство и время. 2018. № 1-2 (31-32). С. 181-192.
8. Ларин В.Н. Наша Земля (происхождение, состав, строение и развитие изначально гидридной Земли). М.: «Агар» 2005. 248 с.
9. Минько О.И. Фармаковский Л.А. Интенсивность образования водорода и метана в почве в зависимости от ее влажности // Почвоведение. 1992. № 5. С. 139–144.
11. Суханова Н.И., Трофимов С.Я., Полянская Л.М., Ларин Н.В., Ларин В.Н.. Изменение гумусного состояния и структуры микробной биомассы в местах водородной эксгаляции // Почвоведение. 2013. № 2. С. 152–162.
12. Суханова Н.И., Кирюшин А.В. Влияние потока глубинного водорода на химические свойства и гумусное состояние почв // Система «Планета Земля» 200 лет священному союзу 1815-2015. М.: ЛЕНАНД, 2015. С. 201-246.
13. Суханова Н.И., Ларин Н.В., Кирюшин А.В. Влияние потока эндогенного водорода на химические свойства почв // Геополитика и экогеодинамика регионов. Периодическое издание Таврического национального университета им. В.И. Вернадского. 2014. том 10. № 1. С. 214-220.
14. Сывороткин В.Л. Озоновые аномалии над Воронежем – индикаторы глубинной дегазации // Материалы к литологическому совещанию «Литология и полезные ископаемые Центральной России», 3-8 июля 2000 г. Воронеж: Воронежский государственный университет, 2000. с. 81-82.
15. Тимченко Е.В., Тимченко П.В., Селезнева Е.А. Экспериментальные исследования влияния водорода на оптические характеристики растений // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2014. т. 16. № 1-1. с. 281-285.
16. Шиманская Е.И., Вардуни Т.В., Вьюхина А.А., Чохели В.А. Разработка метода биотестирования недифференцированных факторов среды для территорий, приуроченных к зонам активных тектонических разломов, на основе анализа распределения морфологических изменений у ценообразующих видов деревьев // Фундаментальные исследования. 2013. № 6-5. С. 1178-1183.

И.В. Ивашкина
ГАУ «Институт Генплана Москвы»
Москва, Россия
ivashkinagenplan@mail.ru

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СТРАТЕГИЯ МОСКОВСКОГО РЕГИОНА: НАПРАВЛЕНИЯ УСТОЙЧИВОГО ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАЗВИТИЯ НА ПЕРИОД ДО 2040 ГОДА

I. V. Ivashkina
GenplanInstitute of Moscow
Moscow, Russia
ivashkinagenplan@mail.ru

ENVIRONMENTAL STRATEGY OF MOSCOW REGION: THE DIRECTIONS OF SUSTAINABLE SPATIAL DEVELOPMENT FOR THE PERIOD UP TO 2040

Moscow city and Moscow oblast are the parts of the Moscow Region. According to the Constitution of Russia, adopted in December 1993, Moscow Oblast and Moscow city are two independent federal subjects of Russian Federation. The sustainable development of Moscow city and Moscow Oblast as an integrated regional economic and natural complex which plays the most important part in Russia's economy must be based on the integrated solution to the problems of environmental protection, social equity and economic feasibility. At the present time the Moscow Region is one of the most dynamically developing capital regions of Europe, and because of the dynamics, its crucial development factors are to integrate ecological and town-building principles for the sustainable development. The most serious problem is the intensive development of built-up areas around Moscow city. The concentration of the working places in Moscow city has a huge impact on the transportation, ecological and social spheres of the life activities in Moscow Region. At the same time the other districts of Moscow oblast are evidently experiencing the lack of labor for their residents. The paper deals with the directions of Environmental strategy of Moscow Region up to 2040. The key task of the environmentally sound and coordinated development of Moscow Region is to relieve the historical center of Moscow city, to limit excessive settlement density in Moscow Region's Central Part, to maintain the rational balance of built-up areas, natural and rural landscapes; to ensure joint control of the urban development and economic activity; to create the favorable environment for the population. Conservation and protection of natural landscapes and biological integrity of urban environment, biodiversity preservation at regional and city levels are the priority goals for Government of Moscow city and Administration of MoscowOblast.

Введение.Согласно ст. 65 Конституции Российской Федерации, принятой в декабре 1993 года, Московская область и Москва - два независимых субъекта Российской Федерации [1]. Развитие Москвы и Московской области как единого экономического и природного пространства должно основываться на комплексном решении вопросов территориального планирования, охраны окружающей среды, социальной справедливости и экономической целесообразности. Ключевой задачей экологически устойчивого развития Московского региона является поддержание рационального баланса застроенных территорий, природных и сельских ландшафтов, обеспечение совместного контроля за градостроительным развитием и экономической деятельностью, создание благоприятной среды для проживания населения [9]. В условиях стремительной урбанизации и активизации техногенных стрессов в связи с экстенсивной массовой застройкой и, соответственно, сокращением и деградацией природных ландшафтов, изъятием из сельскохозяйственного оборота ценных земель, проблемы экологического состояния территории являются наиболее актуальными и требуют особого внимания для принятия обоснованных решений по рациональному природопользованию и сбалансированному развитию Москвы и Московской области.

Статистика и аналитика. За последние десятилетия основной тенденцией пространственного развития Российской Федерации стало значительное повышение плотности экономической деятельности, характерное для ограниченной территории Европейской части России, и, напротив, снижение не только активности хозяйствования, но и плотности населения северных и восточных регионов. На территории Центральной России наиболее критичным по концентрациинаселения является развитие Московского региона, на долю которого при площади в 0,27% территории страны в настоящее время приходится свыше 13% населения и более четверти (26,3%) совокупного ВРП Российской Федерации [2].

Застроенные территории центральной части Московского региона формируют конгломераты городской и коттеджной застройки, производственных и коммунальных территорий, транспортных и инженерных сооружений, непосредственно примыкающие к границе Москвы. Такие зоны сформированы преимущественно вдоль радиальных транспортных направлений. В итоге большая часть периметра Москвы граничит не с природными, а с урбанизированными территориями, являющимися фактическим продолжением московской застройки[IVI].

Примерами подобных крупных урбанизированных территорий, разделенных на несколько муниципальных образований, являются сросшиеся городские территории на востоке и юго-востоке от Московской кольцевой автодороги (МКАД): Реутов - Балашиха - Железнодорожный и Котельники - Люберцы - Дзержинский. Некоторые из непрерывных урбанизированных районов уже достигли численности в полмиллиона жителей и свыше. Самое большое подобное образование примыкает к Москве с северо-востока и включает города Королев, Мытищи,

Пушкино, Ивантеевку, а также застроенные территории поселка Пироговский, Черкизово, Правдинский и Тарасовку [3].

На периферии региона,на основе,как правило, исторических городов и на радиальныхтранспортных магистралях сформировались локальные системы расселения, в т. ч. сельского и сезонного. Дачные и коттеджные поселки имеют характер второго жилья, однако их временное население в летнийпериод значительно превышает численность постоянно проживающего населения. Это явление, в тех масштабах, которое оно приобрело в Московском регионе,ни в России, ни в мировой практике аналогов не имеет.

Общая численность населения Московского региона составляет порядка 20 млн человек, из них более 15 млн живут в центральной части региона - в Москве и близрасположенных городах Подмосковья. Таким образом, на 4% площади региона живут и работают свыше 75% его жителей. Такая рекордная концентрация населения, промышленного потенциала, транспортных узлов и магистралей - главная причина острых экологических проблем [4].

Проблематика и примеры. Наиболее значимое негативное воздействие на состояние окружающей среды Московского региона оказывает транспортный комплекс, который характеризуется высоким уровнем развития и огромными масштабами перевозок. Среди субъектов Российской Федерации по объемам выбросов от автотранспорта лидирует город Москва. Автомобильный парк столицы насчитывает более 4,7 млн единиц. На долю Москвы приходится более четверти (25,4%) всех выбросов загрязняющих веществ от автомобилей (919,2 из 3620,6 тыс. т) Центрального федерального округа (ЦФО). А вместе с выбросами автотранспорта Московской области (771,6 тыс. т) выбросы Московского региона составляют почти половину (46,7%) всех автотранспортных выбросов ЦФО. Для примера, доля выбросов автотранспорта Санкт-Петербурга и Ленинградской области значительно более скромная – чуть более трети (621,4 тыс. т) от выбросов Московского региона [5].

Транспорт также является основным источником шумового воздействия. Так, автодороги федерального значения, проходящие по территории Московского региона, характеризуются уровнями шума от 76 до 84 дБА. МКАДна отдельных участках имеет шумовую характеристику, равную 86 дБА, а зоны санитарного разрыва от МКАД для дневного времени суток варьируются от 190 до 640 м от дороги. Следовательно, наиболее остро стоят вопросы шумового загрязнения городов Московской области, расположенных непосредственно вблизи МКАД (Мытищи, Химки, Балашиха). Это связано с тем, что интенсивные транспортные магистрали, по которым осуществляются внешние связи Москвы и областных центров Российской Федерации, проходят по центральным кварталам этих городов, гдеконцентрируется плотная многоэтажная жилая застройка.Исследования, проведенныеИнститутом Генплана Москвыпоказывают, чтов городах Подмосковья с численностью населения более 200 тыс. человек треть населения проживает в условиях превышения нормативных уровней звука. Для городов с населением от 100 до 200 тыс. человек доля жителей, которые проживают в условиях превышения нормативных уровней звука, достигает 20-30 %. В населенных пунктах с численностью жителей от 50 до 100 тыс. доля населения, проживающего в условиях дискомфорта, снижается до 15%.

Таким образом, транспортные и экологические проблемы признаны в мировой практике основным негативным следствием агломерационного развития, требующим направленного решения.

В то же время природный комплекс Московскогорегиона обладает уникальными особенностями, здесь встречаютсяпрактически все основные типы ландшафтныхкомплексов, распространенных в Центральной России,многие из которых могут служитьсредостабилизирующими, средообразующими,ресурсоохранными и, даже, эталонными природнымитерриториями, являющимися важнейшими объектамиприродного наследия.Разнообразие природных условий обеспечило ичрезвычайную эстетическую привлекательностьтерритории. В настоящее время значительную часть современных подмосковных ландшафтов отличают насыщенность памятниками исторического и культурного наследия, композиционная целостность памятникови их природного ландшафтного окружения. Органичность сочетания природной и антропогенной составляющей подмосковных ландшафтов в многовековом восприятии, какместного населения, так и гостей столицы сформировали собирательный образ национального русского ландшафта.Особо следует отметить, что, несмотря на интенсивную урбанизацию, площадь лесов на протяжении многих лет удерживается на уровне 40% от территории Московской области, а общая площадь ООПТ составляет 254 тыс.га [4].

Современныйэтап развития Московского региона связан с присоединениемподмосковных территорий к столице и увеличением её площади в 2,3 раза. Расширение города Москвы до границ с Калужской областью, т.е. развитие не по радиусу, а исключительно в юго-западном направлении создает принципиально новую пространственную ситуацию и предъявляет особые требования к взаимодействию не только с Московской, но и с Калужской областью [6]. Среди положений о территориальном планировании города Москвы на период до 2035 года отражены принципыэкологически устойчивого развития территории, которые призваны создать оптимальные с экологической и социально-экономической точек зрения сочетания интенсивности и видов функционального использования территории. Полицентрическое развитие систем расселения позволит рассредоточить антропогенные нагрузки, а формирование единого природного каркаса и системы особо охраняемых природных территорий всего Московского региона и Калужской области создаст предпосылки для сбалансированного развитиятерритории [6,7].

Целью территориального планирования Московской области также является обеспечение устойчивого пространственного развития. Это предполагает создание благоприятных условий проживания населения,

ограничение негативного воздействия на окружающую среду, обеспечение охраны и рационального использования природных ресурсов[8].

В настоящее время российское законодательство не предусматривает подготовку единого документа территориального планирования для двух субъектов Российской Федерации. В этой связи представляется важным

разработать Экологическую Стратегию Московского региона и скоординировать развитие Москвы и Московской областина период до 2040 года. К числу основных положений Стратегии относятся:

- сбалансированное развитие Москвы и Московской области, застроенных и открытых пространств;
- сохранение уникальных исторических и архитектурных ансамблей, памятников природы и культуры;
- внедрение принципов «зеленой» экономики и «зеленого» строительства, преимущественное развитие наукоградов и умных городов;
- снижение негативных воздействий на окружающую среду и здоровье человека, а также риска возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера;
- обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия и комфортного проживания населения 20-миллионного региона;
- внедрение наукоемких, природосберегающих, высокотехнологичных производств, переход на экологически безопасное оборудование и технологии в промышленности и на транспорте;
- создание инновационной мусороперерабатывающей отрасли;
- сохранение ландшафтного разнообразия и поддержание аграрных функций региона, развитие системы природных территорий и повышение качества рекреационных услуг.

Заключение. Современные тенденции пространственного развития столичного региона характеризуются устойчивым ростом численности населения в столице, а также и его чрезмерной концентрацией в городах ближайшего к Москве пояса расселения с одновременным сжатием «экономического пространства» на периферии Московской области. Ближнее Подмосковье представляет собой зону наиболее динамичного развития столичного региона, где притяжение Москвы обуславливает интенсивное освоение природных ландшафтов пригородови негативное воздействие на окружающую среду.Предлагаемая к разработке Экологическая СтратегияМосковского региона на период до 2040 года позволит сбалансировать пространственное развитие территорий двух субъектов Российской Федерации, сохранить природные ландшафты и уникальные объекты историко-культурного наследия, оздоровить экологическую ситуацию и создать комфортные и безопасные условия для жизни людей.Сохранение и охрана природных ландшафтов, поддержание биоразнообразия на региональном и городском уровнях являются приоритетными задачами Правительства Москвы и Администрации Московской области.

Литература

1. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993) (с учетом поправок, внесенных Законами РФ о поправках к Конституции РФ от 30.12.2008 N 6-ФКЗ, от 30.12.2008 N 7-ФКЗ, от 05.02.2014 N 2-ФКЗ, от 21.07.2014 N 1-ФКЗ).
2. Проект Концепции «Стратегия пространственного развития Российской Федерации на период до 2030 года» - Министерство экономического развития Российской Федерации, 2016.111 с.
3. Как построить Новую Москву // Сб. ст. М.: КБ Стрелка, 2015. 304 с.
4. Информационный выпуск «О состоянии природных ресурсов и окружающей среды Московской области в 2015 году» //Красногорск, 2016.202 с.
5. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2015 году» // М.: Изд-во Минприроды России; НИА-Природа. 2016. 639 с.
6. Ивашкина И.В., Кочуров Б.И. Урбоэкодиагностика и сбалансированное развитие Москвы: монография. М.: ИНФРА-М, 2018.202 с.
7. Закон города Москвы от 15 марта 2017 «О внесении изменений в Закон города Москвы от 5 мая 2010 года №17 «О Генеральном плане города Москвы»».
8. Постановление Правительства МО от 11.07.2007 N 517/23 (ред. от 13.02.2018) "Об утверждении Схемы территориального планирования Московской области - основных положений градостроительного развития".
9. Irina Ivashkina. Moscow and Moscow Region: Ecological Focus for Sustainable Development // Sociology Study ISSN 2159-5526 – July 2012, Volume 2, №7, P.540-550.

Е М. Климина
Институт водных и экологических проблем ДВО РАН
Хабаровск, Россия
kliminaem@bk.ru

ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ЗОНИРОВАНИЕ СРЕДНЕАМУРСКОЙ НИЗМЕННОСТИ ДЛЯ ЛАНДШАФТНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ

E. M. Klimina
Institute of Water and Ecology problems FEB RAS
Khabarovsk, Russia
kliminaem@bk.ru

LANDSCAPE AND ECOLOGICAL ZONING OF MIDDLE AMUR LOWLAND FOR LANDSCAPE PLANNING

The necessity of landscape and ecological zoning of a large transboundary geosystem of the Middle and Lower Amur region - the Middle Amur Lowland - is considered in the article. This necessity is due to the high environment-forming role of the landscapes in the Amur basin and intensification of economic development especially in the border zone. The development of a landscape map, physical and geographical zoning for this territory made it possible to identify groups of landscapes belonging to different categories of ecologically significant geosystems. Each of them is identified by a combination of factors that contribute to the prohibition or restriction of economic activity in the territory (in terms of eco-functional significance, living conditions of the population and the potential for vulnerability). 12 groups of geosystems belonging to three regimes of economic use are singled out. About 40% of the territory of the Middle Amur Lowland needs a regime of use, associated with the primary conservation and extensive use, 52% - the regime of maintaining extensive use and improvement and 8% needs a regime of the primary improvement and intensive-extensive use. Physical and geographical zoning made it possible to divide the Middle Amur Lowland into 4 landscape and ecological zones which differ in the ecologically functions, development features, using modes and development trends that contribute to preservation or strengthening of the role of ecological functions.

Среднеамурская низменность, площадь которой в пределах РФ составляет около 64 тыс. км^2, является самой большой и наиболее сложной по строению из равнин Нижнего Приамурья. Она обладает значительным ресурсным потенциалом, является важнейшей зоной транспортного и сельскохозяйственного освоения, обладает экологически ценными землями. Роль равнины как ландшафтоформирующей системы бассейна Амура весьма высока, что связано с формированием здесь крупнейших в Приамурье комплексов болот и заболоченных земель общей площадью 36, 1тыс км^2, обширной многорукавной поймы р. Амур, где формируются пойменные геосистемы (24,4 % площади низменности). Существующие ООПТ в целом обеспечивают сохранение типичных геосистем в разных частях равнины, занимая 11,6 % общей площади. На заповедники («Болоньский», «Большехехцирский», «Бастак») приходится 29 % от общей площади ООПТ, федеральный заказник «Хехцирский» – 1,2 %, национальный парк «Анюйский» 2,2 %.

Акценты современного пространственного освоения определяют территории опережающего развития (ТОРы), расположенные в наиболее освоенных частях равнины: центральной (Хабаровский промузел), крайней северо-восточной (прилегающие к промышленному центру г. Комсомольску-на-Амуре), юго-западной (южная часть ЕАО с выходом к российско-китайской границе).

Согласно схеме физико-географического районирования России [2] Среднеамурская низменность совпадает с границами Среднеамурской области Амурско-Приморской физико-географической страны. На основе ландшафтных исследований, проведенных в разные годы в ее пределах, разработана ландшафтно-типологическая карта (до уровня урочищ), выделены физико-географические районы как основа для проведения ландшафтно-экологического зонирования. Данный вид зонирования способствует учету важнейших функций геосистем, а в условиях реального использования земель дает возможность определить меры по использованию и сохранению ландшафтов [1].

Помимо экологических функций, в качестве критерия зонирования применяются категории экологически значимых ландшафтов (ЭЗЛ), выделенные по совокупности факторов, способствующих запрещению или ограничению хозяйственной деятельности на территории (по эколого-функциональной значимости, условиям жизнедеятельности населения, потенциалу уязвимости/устойчивости). К ЭЗЛ относятся следующие (в скобках дано их краткое название, применяемое в табл. 1): 1 – типичные ландшафты как природные эталоны, обеспечивающие поддержание коренных природных систем, свойственных данной территории для их сохранения и изучения особенностей функционирования (*типичные);* 2 – обеспечивающие биоразнообразие, стабилизацию численности и видового состава, восстановление животного и растительного мира (*сохраняющие биоразнообразие);* 3 – *в*ысоко уязвимые ландшафты, выделяемые по совокупности разрушающих и лимитирующих природных факторов (*высоко уязвимые*); 4 – с опасными процессами природного или антропогенного происхождения (*с опасными процессами*); 5 – с наиболее острыми экологическими ситуациями антропогенного происхождения (сильноизмененные) (*экологически неблагоприятные*); 6 – с уникальными компонентами, представляющими ресурсную ценность (*с уникальными ресурсами);* 7 – *к*ультурные ландшафты как объекты природного и культурного наследия, а также «вмещающие

ландшафты», обеспечивающие сохранение культуры и жизнедеятельности коренных малочисленных народов Севера *(культурные)*. Критерии их выделения основываются на количественных и качественных показателях, как интегральных, так и свойственных отдельным природным системам или комплексам. В целом, выделенные экологически значимые ландшафты (ЭЗЛ) отражают принятые в ландшафтном планировании критерии значимости и чувствительности, соответствуя ландшафтной программе, разрабатываемой для регионов или крупных природных объектов [2].

В результате для Среднеамурской низменности было выделено 12 групп геосистем, объединенных по режимам использования в зависимости от уровня экологической значимости, степени сохранности, освоенности (табл. 1). Так, на площади около 40 % территории Среднеамурской низменности представлены геосистемы, нуждающиеся в охране, сохранении экстенсивного использования с необходимыми регламентациями.

Таблица 1

Ландшафтно-экологическая значимость геосистем

№	Геосистемы и краткая характеристика экологической значимости	Доля от площади равнины, %
1	Лесные с высоким средо- и стокоформирующим потенциалом, высоким биоразнообразием. ЭЗЛ: 1. типичные, 2. сохраняющие биоразнообразие, 3. высоко уязвимые	*4,6*
2	Пойменные р. Амур высокой средообразующей, водорегулирующей, культурной значимости. ЭЗЛ: 1. Типичные, 2. Сохраняющие биоразнообразие, 4. С опасными процессами; 6. С уникальными ресурсами; 7. Культурные.	*9,3*
3	Болотные и пойменные высокой средообразующей, водорегулирующей и водоохраной, биостационной значимости; обеспечивающим высокое биоразнообразие; слабо- и среднеуязвимые. ЭЗЛ: 1. Типичные; 2. Сохраняющие биоразнообразие	*24,0*
4	Луговые, в т.ч., остепненные сообщества, уникальные, с высоким биоразнообразием, высоко уязвимые. ЭЗЛ: 1. Типичные; 2. Сохраняющие биоразнообразие; 3. Высоко уязвимые	*1,8*
Для 1-4 режимы использования: преимущественное сохранение, экстенсивное использование		**39,7**
5	Лесные, долинные лесные и лесо-луговые с высоким средо- и стокоформирующим потенциалом, высоким биоразнообразием, биостационные. ЭЗЛ: 1. Типичные; 2. Сохраняющие биоразнообразие	*19,9*
6	Лесные длительнопроизводные среднеуязвимые, среднезначимые, биостационные, с ценными растительными ресурсами. ЭЗЛ: 2. Сохраняющие биоразнообразие	*8,6*
7	Лесные короткопроизводные мелколиственные, низкопродуктивные, биостационные, среднеуязвимые. ЭЗЛ: 2. сохраняющие биоразнообразие.	*9,2*
8	Редколесно-кустарниковые сообщества, молодые мелколиственные леса, закустаренные заброшенные сельхозугодья, средне- и сильноуязвимые. ЭЗЛ: 2. Сохраняющие биоразнообразие; 4. С опасными процессами	*0,9*
9	Лесные равнинные лиственничные мари, травяные болота и луга, низкопродуктивные, низкоуязвимые. ЭЗЛ: 1. Типичные; 2. Сохраняющие биоразнообразие.	*13,7*
Для 5-9 режимы использования: сохранение экстенсивного использования, улучшение		**52,3**
10	Антропогенные сообщества лугово-кустарниковые, сильноизмененные территорий интенсивного освоения. ЭЗЛ. 5. С экологическими проблемами	*0,1*
11	Пашни, сенокосы и пастбища – с естественным и искусственным поддержанием плодородия, сильноуязвимые. ЭЗЛ. 4. С опасными процессами; 6. С уникальными ресурсами.	*5,9 %*
12	Техногенные, интенсивно освоенные. ЭЗЛ. 5. С экологическими проблемами; 7. Культурные ландшафты.	*2*
Для 10-12 режимы использования: преимущественное улучшение, интенсивно-экстенсивное использование		**8,0**

В пределах низменности выделены 4 ландшафтно-экологические зоны, различные по экологически значимым функциям, особенностям освоения, режимам использования и тенденциям освоения, способствующим сохранению или усилению роли экологических функций.

1. Западная. Освоение – интенсивно-экстенсивное, селитебное, транспортно-сельскохозяйственное с крупноочаговым промышленным освоением. Тенденции – усиление данных функций. Преобладание значимых ландшафтов 9, 7, 11 (здесь и далее в соответствии с табл. 1). Мало сохранившихся в естественном состоянии особо ценных геосистем. Сохранение природоохранных режимов, преимущественное улучшение (содействие естественному лесовозобновлению) при сохранении интенсивно-экстенсивного использования.
2. Северная левобережная. а) Болоньско-Ванданская. Освоение экстенсивное; транспортные, охотничье-промыслово-заготовительные функции. Тенденции – сохранение данных функций, усиление природоохранной. Преобладание значимых ландшафтов – 3, 5. Режимы: сохранение особо ценных геосистем, экстенсивного природопользования. б) Эльбанская. Освоение – экстенсивное сельскохозяйственно-транспортное, тяготеет к Комсомольскому промузлу. Преобладание значимых ландшафтов – 9. 11. Режим: преимущественное улучшение, интенсивно-экстенсивный режим.
3. Восточная правобережная. Освоение экстенсивное транспортное, заготовка ресурсов (дикоросы, промыслы охоты), локально – сельскохозяйственное. Тенденции: промышленное, сельскохозяйственное освоение Преобладание значимых ландшафтов – 1, 2, 3, 5, 6. Сочетание режимов природоохранного, экстенсивного освоения, содействие естественному возобновлению.
4. Южная зона. Освоение интенсивно-экстенсивное с усилением интенсивного. Основные функции: селитебная, промышленная, транспортная, сельскохозяйственная, природоохранная. Преобладание значимых ландшафтов – 1, 2, 3, 7, 9, 11, 12. Высокая степень раздробленности. Сочетание всех режимов использования. Необходимость планирования территории, с учетом сохранения и восстановления экологических функций.

Обращает на себя внимание тот факт, что в каждую из зон входит часть поймы реки Амур, выполняющая важнейшую средообразующую роль в регионе. Сохранение и поддержание функций пойменных геосистем р. Амур обеспечит выработка необходимых мер регионального и межгосударственного уровня, специальных, в т.ч. международных, соглашений.

Литература

1. Семенов Ю.М., Снытко В.А., Суворов Е.Г., Плюснин В.М., Биличенко И.И., Загорская М.В. Ландшафтное разнообразие: теория, методы и некоторые результаты изучения // География и природные ресурсы. 2004. № 3. С. 5–12.
2. Ландшафтное планирование: принципы, методы, европейский и российский опыт. Иркутск: Изд-во института географии СО РАН, 2002. 141 с.
3. Исаченко А.Г. Ландшафтоведение и физико-географическое районирование. М.: Высшая школа, 1991. 368 с.

А. А. Матвеева, Е. А. Герусова
ФГАОУ ВО «Волгоградский государственный университет»
Волгоград, Россия
matveeva@volsu.ru, aamatveeva@bk.ru, gkekat@mail.ru

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ РАЗВИТИЯ ВОЛГОГРАДСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ НА ОСНОВЕ ИНДИКАТОРОВ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Anna Matveeva, Ekaterina Gerusova
Volgograd State University
Volgograd, Russia
matveeva@volsu.ru, aamatveeva@bk.ru, gkekat@mail.ru

THE ASSESSMENT OF ENVIRONMENTAL SUSTAINED DEVELOPMENT OF THE VOLGOGRAD AGGLOMERATION ON THE BASIS OF INDICATORS OF SUSTAINED DEVELOPMENT

In the article is discussed the key indicators of sustained development, shows their advantages and disadvantages. 10 indicators of sustained development are considered: the index of environmental efficiency, the index of wildlife, the indicator of the true savings, the coefficient of renewal of fixed assets, Human Development Indices, the proportion of economic sectors in the structure of the economy, the index of sustainable economic welfare, the environmental indices, the structure of land use and the number of private transport. The main disadvantage of the developed indicators is the difficulty in accessibility and availability of the necessary information. Volgograd agglomeration was chosen to analyze the stability of the territory, which has its own unique features of development, as well as any urban system. The estimation of natural capital, considered through the evaluation of agricultural land, hunting and mineral resources. The structure of the gross regional product by

types of economic activity of the Volgograd region where the manufacturing activity prevails is specified. In the article is shown the investment picture for the allocation of funds for environmental protection. There is a positive trend in attracting funds for the protection and rational use of natural resources in the region. In spite of the reduction in 2016 of current costs for environmental protection, including payment for environmental services, it can be noted that the current costs are not reduced. Volgograd agglomeration as a classic urban system is considered as a promising region to attract foreign investments in the environmental sphere. With the introduction of the Best Available Techniques in industrial production, it is possible to reallocate funds received by the regional budget to areas requiring immediate financial support.

Одним из условий контроля состояния окружающей среды является оценка устойчивости определенной территории к влиянию антропогенной деятельности. Существует множество способов оценки экологической устойчивости территории. Система индикаторов устойчивого развития (ИУР) предполагает количественную и качественную оценку состояния окружающей среды. Выделяют интегральные индикаторы (показывают взаимосвязь всех компонентов развития и дают более полную картину взаимодействия человека с окружающей средой) и индикаторы отдельных аспектов устойчивого развития (экономические, экологические, социальные) [5].

Основные индикаторы представлены в таблице 1. Большинство из них используется ООН для анализа экологического состояния отдельных стран.

Таблица 1.

Индикаторы устойчивого развития [Составлено по: 2, 3]

Индикатор устойчивого развития	Преимущества	Недостатки
индекс экологической эффективности	используются 22 показателя, которые помогают более полно исследовать состояние окружающей среды	большое количество параметров усложняет процесс исследования состояния окружающей среды
индекс живой природы	отражает последствия человеческой деятельности для живых организмов	сложность подсчета численности живых организмов из-за их перемещения в пространстве
показатель истинных сбережений	показывает взаимосвязь инвестиций в человеческий и физический капиталы и величины природного капитала	в качестве природного капитала понимаются ресурсы, которые могут быть использованы человеком
коэффициент обновления основных фондов	позволяет оценить степень расходования природных ресурсов в ходе хозяйственной деятельности	не учитывается опосредованное влияние на окружающую среду
индексы человеческого развития	индексы позволяют отследить взаимосвязь между качеством жизни людей и качеством состояния окружающей среды	сложность сбора данных и их невысокая достоверность
доля отраслей хозяйствования в структуре экономики	по доле определенной отрасли в структуре экономики можно судить о характерных изменениях в окружающей среде	при расчете влияния на окружающую среду не учитываются НДТ и другие технологии
индекс устойчивого экономического благосостояния	удобство оценки качества окружающей среды в денежном эквиваленте	отсутствие точной взаимосвязи между ВВП и затратами на экологические факторы
индексы состояния окружающей среды	наиболее точно отражают состояние окружающей среды	сложность установления источника негативного воздействия
структура землепользования	упрощается процесс установления источника негативного воздействия	земли часто используются не по назначению; иногда нет взаимосвязи между хозяйственной деятельностью и площадью воздействия
количество частного транспорта	в крупных городах позволяет с большой точностью оценить степень загрязнения окружающей среды	в малых населенных пунктах индекс не рентабелен

Большинство из представленных индикаторов являются интегральными, а значит, охватывают многие аспекты антропогенного воздействия. Главная сложность расчетов состоит в том, что собрать необходимые данные и получить достоверную информацию зачастую весьма трудоемко.

Для анализа экологической устойчивости территории была выбрана Волгоградская агломерация из-за эколого-географических особенностей и характера развития города. Волгоградская область находится на относительно выровненной территории. Климат теплый с жарким летом и большой ветровой активностью. Данный факт обуславливает высокую активность загрязняющих веществ, поступающих в атмосферу, и их перенос на большие расстояния. Волгоградская агломерация имеет вытянутую форму вдоль реки Волга. В городе два промышленных узла находящихся на севере и юге, что сложилось исторически в результате естественного разрастания населенного пункта.

Для оценки экологической устойчивости территории необходимо оценить ее природный капитал, который включает в себя все ресурсы, находящиеся на территории региона. К основным ресурсам, используемым в хозяйственной деятельности, относятся сельскохозяйственные земли, охотопромысловые и минеральные ресурсы (таблица 2).

Таблица 2.

Оценка природного капитала [1, 4]

Вид природного капитала	Стоимость, млн. руб.	Структура, %
Сельскохозяйственные земли	144599,8	80,8
Охотопромысловые ресурсы	23,9492	6
Минерально-сырьевые ресурсы	43972,3	0,7

Волгоградская область обладает достаточно большим природно-ресурсным потенциалом, который позволяет использовать категории природных ресурсов для развития экологического потенциала территории.

Основной природный капитал Волгоградской области составляют земельный фонд, а точнее земли сельскохозяйственного назначения. Их общая площадь занимает 9121800 га. При этом в общей структуре ВРП по основным видам экономической деятельности сельское хозяйство занимает лишь третье место наряду с охотой и лесным хозяйством (таблица 3).

Как можно увидеть из таблицы, в настоящее время в структуре ВРП Волгоградской области преобладает промышленное производство. Оно обеспечивает практически треть продукта региона. Стоит отметить, что по сравнению с предыдущими годами, доля ВРП по обрабатывающим производствам снижается, а показатели по сельском хозяйству и добыче полезных ископаемых увеличиваются. Это связано с сокращением объемов производства некоторых предприятий, которые ранее играли роль градообразующих. Деятельность данных предприятий способствовала накоплению негативных последствий, в результате чего необходимо ликвидировать полученный эколого-экономический ущерб.

Таблица 3.

Структура воспроизводства ВРП по видам экономической деятельности Волгоградской области за 2016 год [4]

Вид экономической деятельности	Доля, %
сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство	13,1
добыча полезных ископаемых	5,2
обрабатывающие производства	23,5
строительство	10,2
торговля	14,1
транспорт и связь	7,7
другие виды деятельности	26,2

С точки зрения эффективности использования территории региона, промышленное производство является более приоритетным направлением по достижению ИУР, так как позволяет уменьшить величину задействуемой площади. Основным недостатком использования минерально-сырьевых ресурсов является большая водоемкость производства, а также компонентное загрязнение окружающей среды. Стоит отметить, что в настоящее время технологии совершенствуются, что значительно снижает сбросы загрязненных сточных вод (рисунок 1).

За последние два года объем сброса загрязненных сточных вод остается на одинаковом уровне (101 млн. $м^3$/год). Это можно объяснить тем, что предприятия внедряют НДТ пот системе замкнутого водоснабжения.

В целом, для наиболее эффективного развития агломерации без ущерба экологической устойчивости территории необходимы инвестиции. Волгоградская агломерация обладает достаточно высокой инвестиционной привлекательностью, так как она имеет выгодное географическое положение и обладает значительным природно-рекреационным потенциалом. В настоящее время ведется повышения уровня экологической устойчивости региона посредством увеличения объема природоохранных затрат (таблица 4).

На охрану и рациональное использование природных ресурсов Волгоградской области в 2016 г. организациями за счет всех источников финансирования освоено 3196,8 млн. рублей инвестиций в основной капитал (в 2015 г. – 6931,3 млн. рублей). На проведение мероприятий по охране и рациональному использованию водных

ресурсов в 2016 г. направлено 1558,7 млн. рублей инвестиций в основной капитал, что в сопоставимой оценке составило 141,8% к 2015 г. Объем инвестиций в основной капитал, направленных на охрану атмосферного воздуха, в 2016 году составил 1527,6 млн. рублей, что в сопоставимой оценке составляет 25,2% к уровню 2015 г. Инвестиции, направленные на охрану и рациональное использование земель, в сопоставимой оценке увеличились в 4,5 раза по сравнению с 2015 г. В 2016 г. за счет собственных средств предприятий профинансировано 62,3% (в 2015 г. – 84,7%) природоохранных мероприятий [4].

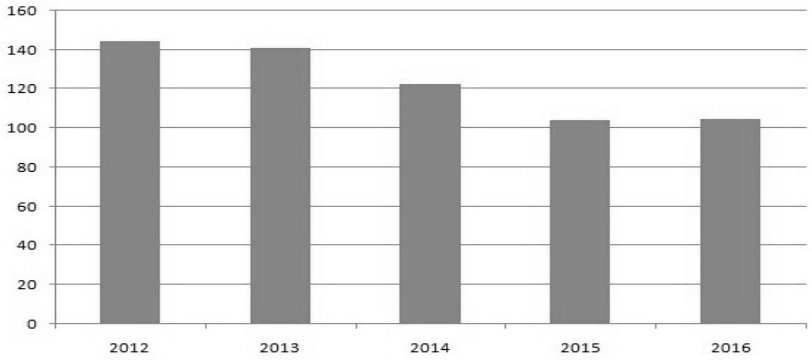


Рис. 1. Объем сброса загрязненных сточных вод, млн. м^3[1].

Таблица 4.

Инвестиции на охрану окружающей среды в 2016 году [4]

Инвестиции	Стоимость, млн. руб.	Доля от общего количества инвестиций, %
На охрану и рациональное использование водных ресурсов	1558,7	48,7
На охрану атмосферного воздуха	1527,6	47.9
На охрану и рациональное использование земель	110,5	3,4
Итого	3196,8	100%

Таким образом, наблюдается уменьшение внешнего инвестирования на охрану окружающей среды почти в два раза. Учитывая затраты на природоохранные мероприятия, соотношение между требуемым и предоставляемым остается прежнее. На данный момент сделан упор на оптимизацию земельного фонда, улучшение качества земель. Основной объем работ рассчитан на ликвидацию несанкционированных свалок твердых бытовых отходов, а также устранение накопленного ущерба от работы промышленных предприятий (например, ВОАО «Химпром»). В Волгоградской области строятся полигоны твердых бытовых и промышленных отходов, что позволит решить уже существующие проблемы, а также не допускать их возобновления. Сортировочные центры позволят экологизировать процесс обращения с отходами в Волгоградской агломерации, что является одной из главнейших проблем в настоящее время.

Инвестиции, направленные на охрану окружающей среды, покрывают все необходимые затраты на сохранение экологической устойчивости Волгоградской агломерации на 2016 год (рисунок 2).

Данные факторы определяют вектор экономического и экологического развития в направлении эффективного использования природного капитала за счет преимущественно внутренних инвестиционных источников. Такой способ финансирования позволяет создавать некий запас средств на ликвидацию накопленного ущерба, а также на случай чрезвычайных ситуаций, требующих немедленного решения проблемы (аварии на предприятиях, пожары и др.).

Основным гарантом экологической устойчивости региона являются леса. К сожалению, Волгоградская область относится к малолесным регионам. Они занимают они лишь 4,3% территории области [1].

Леса здесь по целевому назначению являются защитными. Сущностью лесного хозяйства области является сохранность, воспроизводство, усиление экологических функций. В 2016 году 1638 га отнесено к землям, занятым лесными насаждениями. Негативным фактором, уменьшающим устойчивость непосредственно городской части агломерации, является катастрофически малое количество лесных насаждений в черте населенного пункта. В Волгограде минимальное количество парков и скверов, в которых зачастую практически отсутствуют древесные насаждения. Чаще всего, их можно встретить как границу санитарно-защитных зон отдельных предприятий.

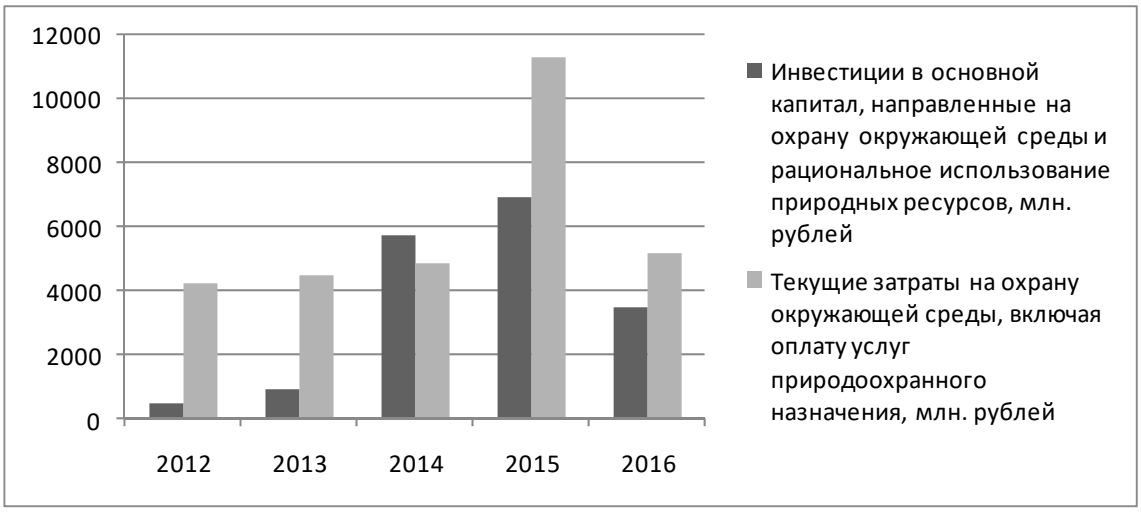


Рис. 2. Объемы инвестиций, направленные на охрану окружающей среды в 2016 году [4].

Анализ экологической устойчивости Волгоградской агломерации показал, что регион обладает достаточно высоким природным потенциалом. Большая часть территории, так или иначе, задействована в ходе хозяйственной деятельности человека, что значительно снижает степень экологической устойчивости. Также негативно сказывается развитие промышленности в области. Несмотря на это, следует отметить снижение воздействия, благодаря сокращению деятельности некоторых градообразующих предприятий и внедрению НДТ в промышленное производство. Более того, с 2014 года наблюдается приток инвестиций, направленных на охрану окружающей среды, что в свою очередь позволит достичь индикаторов устойчивого развития.

Литература

1. Государственный доклад о состоянии и охране окружающей среды Волгоградской области в 2016 году. Волгоград , 2017. 300 с.
2. Доклад Всемирного фонда дикой природы «Живая планета – 2010». Швейцария, 116 с.
3. Доклад о человеческом развитии в Российской Федерации за 2016 год / Под ред. С. Н. Бобылева, Л. М. Григорьева. М.: Аналитический центр при Правительстве Российской Федерации, 2016. 298 с.
4. Краткий статистический сборник Волгоградская область в цифрах 2016 г. Волгоград, 2017. 370 с.
5. Устойчивое развитие: методология и методики измерения: Учебное пособие / Под ред. С. Н. Бобылева. М.: Экономика, 2011. 358 с.

И.А. Мирошниченко
ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского»
Симферополь, Россия
i.a.miroshnichenko@mail.ru

АНАЛИЗ НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ КАФЕДРЫ ФИЗИЧЕСКОЙ ГЕОГРАФИИ, ОКЕАНОЛОГИИ И ЛАНДШАФТОВЕДЕНИЯ ТАВРИЧЕСКОЙ АКАДЕМИИ ФГАОУ ВО «КФУ ИМ. В.И. ВЕРНАДСКОГО» ЗА 10-ЛЕТНИЙ ПЕРИОД (С 2007-2008 ПО 2016-2017 УЧЕБНЫЙ ГОД)

I. A. Miroshnichenko
V. I. Vernadsky Crimean Federal University
Simferopol, Russia
i.a.miroshnichenko@mail.ru

ANALYSIS OF SCIENTIFIC ACTIVITY OF STUDENTS OF THE DEPARTMENT OF PHYSICAL GEOGRAPHY, OCEANOLOGY AND LANDSCAPE SCIENCE DEPARTMENT OF TAURIDA ACADEMY V.I. VERNADSKY CRIMEAN FEDERAL UNIVERSITY DURING A 10-YEAR PERIOD (2007-2008 FOR THE 2016-2017 ACADEMIC YEAR)

Student's scientific activity (since 2007-2008 for 2016-2017 academic year) of the Physical Geography, Oceanology and Landscape Science Department of Taurida Academy V.I. Vernadsky Crimean Federal University are analyzed. Research work of students is an integral part of the educational process. In the traditional sense, the issuing qualification work is a complete student scientific research. This is the final step in the development of the basic professional educational program. When writing final

qualifying works, the student shows himself and the society the competencies that student has mastered and says that student is ready to become a professional and solve the tasks. Oceanological direction and dominated by the themes of final qualification works in the Physical Geography, Oceanology and Landscape Science Department, it does not give rise to the establishment of new scientific facts made in the research process and is often based on a compilation and reference material (because of the lack of practical component of Oceanographic studies), whereas landscape research subjects in the majority is to write and publish scientific papers long before the protection of final qualifying works. At the same time, in the scientific work Physical Geography, Oceanology and Landscape Science Department there is a complication of the object and the subject of research, the search for new activities.

Научно-исследовательская работа студентов является неотъемлемой частью учебного процесса. В традиционном понимании выпуская квалификационная работа представляет собой законченное студенческое научное исследование. Это завершающий шаг при освоении основной профессиональной образовательной программы. Студент при написании выпускных квалификационных работ показывает и себе и обществу те компетенции, которые он освоил и говорит, что он уже готов стать профессионалом в своей области и решать стоящие перед ним задачи.

Цель данной работы – проанализировать основные научные направления деятельности кафедры физической географии, океанологии и ландшафтоведения за 10-летний период с 2007-2008 по 2016-2017 учебные года на основании научной работы студентов.

Основой исследования послужили неопубликованные материалы в виде дипломных работ обучающихся, хранящиеся на кафедре физической географии, океанологии и ландшафтоведения и опубликованные научные статьи.

Существует много классификаций, отражающих дифференциацию и интеграцию географических наук. Рассмотрим некоторые из них, на которые мы будем опираться в дальнейшем.

Так А.Г. Исаченко [13] выделяет подсистему физико-географических наук, подсистему общественно-географических наук, картографию, смешанную группу наук (военная, медицинская, рекреационная география, география природных ресурсов и др.) и общегеографические научные дисциплины и направления (страноведение, краеведение, историческая география и др.). Подсистема физико-географических наук состоит из комплексной физической географией и группы отраслевых физико-географических дисциплин. В составе комплексной физической географии выделяется общая физическая география, региональная физическая география, палеогеография историческая физическая география и ландшафтоведение. В группу отраслевых физико-географических дисциплин входят геоморфология, климатология, гидрология, океанология, гидрогеология, гляциология, геокриология, почвоведение, биогеография, фенология.

По В.С. Жекулину [12] в системе географических наук выделяются три блока (подсистемы): естественнонаучная, социально-экономическая и природно-общественная. Кроме этого выделяются «сквозные науки». В естественнонаучный блок входят общая физическая география, ландшафтоведение, палеогеография. Компонентные физико-географические науки выделяются в группе общей физической географии и ландшафтоведения. Это геоморфология, климатология, гидрология (гидрология суши, океанология), биогеография, почвоведение.

Марков К.К. с соавторами в работе [6] выделяет систему географических наук, которую подразделяет на физическую и экономическую географию. В физической географии им выделяется общая физическая география и частная физическая география (ландшафтоведение), геоморфология, климатология, биогеография и пр.

Калесник С.В. [14, С. 11] утверждает, что «ландшафтную оболочку Земли можно изучать либо в целом, либо по отдельным закономерно построенным участкам (ландшафтам), либо по отдельным крупным частям (компонентам), из которых она состоит». В связи с этим он выделяет общую физическую географию (или общее землеведение) и региональную физическую географию (или ландшафтоведение), а так же геоморфологию, климатологию, гидрологию суши, океанографию, почвоведение, ботаническую географию, зоогеографию, картографию, палеогеографию, историческую географию.

Таким образом, из всего вышесказанного, при типизации выпускных квалификационных работ студентов мы будем относить их к ландшафтоведению, океанологии, гидрологии (гидрологию суши), климатологии (в том числе с метеорологией), почвоведению и прочим направлениям.

За период с 2008 года по 2014 г. учитывались выпускные квалификационные работы магистров и специалистов, а с 2014 г. – выпускные квалификационные работы обучающихся по программам бакалавриат и магистратуры. На рисунке 1 представлено изменение численности защиты выпускных квалификационных работ по годам за 10-летний период с 2008 по 2017 гг.

За период с 2008 по 2017 гг. на кафедре физической географии было защищено 167 выпускных квалификационных работ – 93 работы на очной форме обучения и 74 работ на заочной форме обучения (рис. 1, 2).

Рассмотрим более детально тематику выпускных квалификационных работ кафедры физической географии, океанологии и ландшафтоведения за период с 2008 по 2017 гг. На основании вышеперечисленных классификаций деления географических наук, темы выпускных квалификационных работ были отнесены к следующим тематическим направлениям: ландшафтоведение, океанология, гидрология (со смысловым значением гидрологии суши), почвоведение, климатология (в том числе метеорология) и прочее (картография, геоморфология, геология,

экономическая и социальная география и пр.). Так за период с 2008 по 2017 гг. преобладала океанологическая тематика выпускных квалификационных работ – 41% и ландшафтоведческая – 30%.

Остальная тематика выпускных квалификационных работ распределялась следующим образом: гидрология суши – 10%, климатология (в т.ч. метеорология) – 3%, почвоведение – 2%, прочая тематика – 14%. Одновременно с этим тематика выпускных квалификационных работ на очной и заочной форме обучения имеет ряд различий (рис. 3, 4). Среди выпускных квалификационных работ очной формы обучения работы ландшафтоведческой тематики преобладают над океанологической тематикой (40% и 34% соответственно), тогда как среди выпускных квалификационных работ заочной формы обучения работы океанологической тематики преобладают над ландшафтоведческой тематикой (49% и 19% соответственно). Среди тематики выпускных квалификационных работ на заочной форме обучения довольно большой объем занимаю работы по климатологии (в т.ч. метеорологии) – 5% (на очной форме обучения – 1%) и гидрологии суши – 15% (на очной форме обучения – 7%).

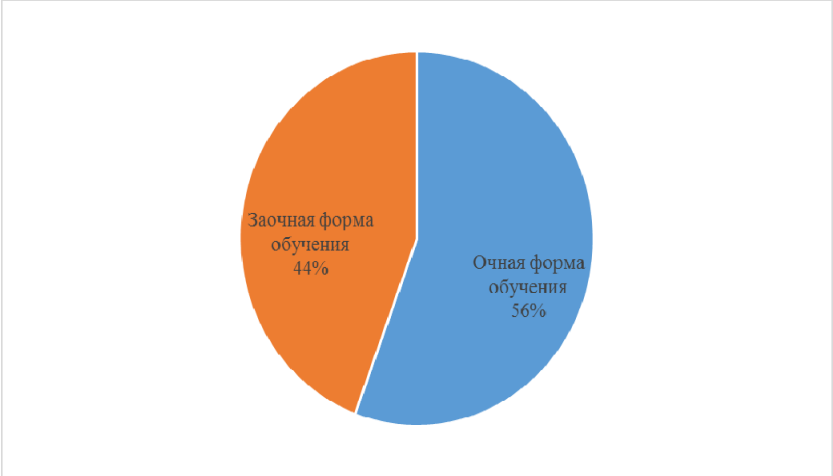


Рис. 1. Распределение числа защищенных выпускных квалификационных работ на кафедре физической географии, океанологии и ландшафтоведения за период с 2007-2008 по 2016-2017 учебные года.

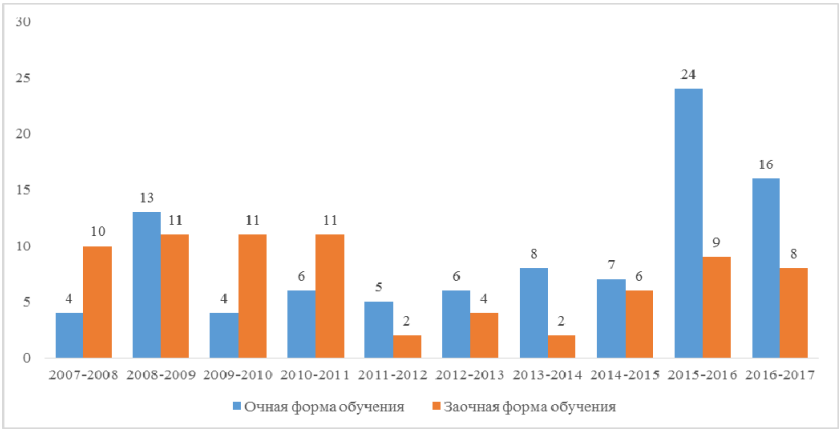


Рис. 2. Распределение числа защищенных выпускных квалификационных работ на кафедре физической географии, океанологии и ландшафтоведения за период с 2007-2008 по 2016-2017 учебные года по годам.

Одновременно с обучением студенты (особенно очной формы обучения) кафедры физической географии, океанологии и ландшафтоведения активно участвуют в научной работе – написании и опубликовании научных статей как самостоятельно, так и в соавторстве с научным руководителем. Результаты научных исследований студентов кафедры физической географии, океанологии и ландшафтоведения зачастую используются при написании выпускных квалификационных работ.

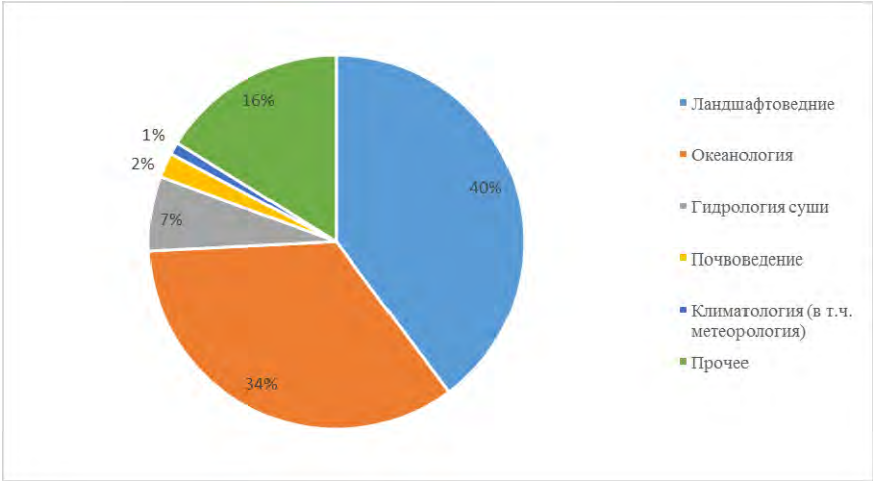


Рис. 3. Распределение тем выпускных квалификационных работ за 2008-2017 годы на очной форме обучения по кафедре физической географии, океанологии и ландшафтоведения.

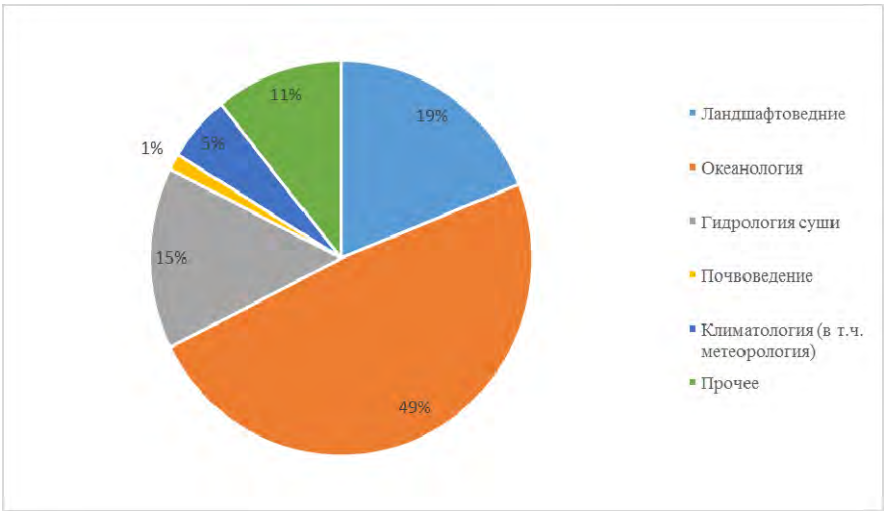


Рис. 4. Распределение тем выпускных квалификационных работ за 2008-2017 годы на заочной форме обучения по кафедре физической географии, океанологии и ландшафтоведения.

Охарактеризуем кратко основные научные публикации студентов кафедры физической географии, океанологии и ландшафтоведения. Активную научную работу со студентами кафедры физической географии, океанологии и ландшафтоведения осуществляет Позаченюк Е.А. [1, 37-47]. Выделяются работы сотрудников кафедры физической географии, океанологии и ландшафтоведения со студентами – Ергиной Е.И. [8-11], Скребца Г.Н. [49-53], Пасынковой Л.А. [15,19], Михайлова В.А. [3,4], Пенно М.В. [20-22].

Помимо этого, можно выделить ряд самостоятельных работ студентов – написанных под научных руководством сотрудников кафедры физической географии, океанологии и ландшафтоведения. Под руководством Позаченюк Е.А. – Табунщика В.А. [54-64], Петлюковой Е.А. [23-35], Миронюк О.А. [7,12-13], Агиенко А.А. [2], Шах Е.В. [66], под руководством Ергиной Е.И. – Шадрина А.Ю. [65], Ревина Я.С. [36], под руководством Михайлова В.А. – Бондаренко М.А. [5], под руководством Пенно М.В. – Панченко А.А. [18].

Хотя океанологическое направление и доминирует в темах выпускных квалификационных работ кафедры физической географии, океанологии и ландшафтоведения, оно не порождает установления новых научных фактов, выполненных в процессе исследования и зачастую основывается на компилятивном и реферативном материале (что связано с отсутствием практической составляющей океанологических исследований), тогда как ландшафтоведческая тематика исследования в большинстве своем заключается в написании и опубликовании научных работ еще задолго до защиты выпускных квалификационных работ. Одновременно с этим и в научной работе кафедры физической географии, океанологии и ландшафтоведения наблюдается усложнение объекта и предмета исследования, поиск новых направлений деятельности.

Литература

1. Pozachenyuk Ekaterina, Andriienko (Kalinchuk) Iryna, Besedina Tatiana. The Euro Union's Project 7th Framework Program "Up-Grade Black Sea Scientific Network" as a tool for Management Sustainable Development of the Black Sea // 3rd Bi-annual BS Scientific Conference and UP-GRADE BS-SCENE Project Joint Conference, Odessa, Ukraine, 1-4 November 2011, (102-103). С. 6
2. Агиенко А.А. Оценка и сохранение ландшафтного разнообразия Алуштинского амфитеатра, как основа устойчивого развития территории // Материалы Международного молодежного научного форума «ЛОМОНОСОВ-2017» / Отв. ред. А.И. Андреев, А.В. Андриянов, Е.А. Антипов. [Электронный ресурс] – М.: МАКС Пресс, 2017. – 1 электрон. опт. диск (DVD-ROM); 12 см. – Систем. требования: ПК с процессором 486+; Windows 95; дисковод DVD-ROM; Adobe Acrobat Reader.
3. Бондаренко М. А., Михайлов В.А. Ландшафтно-морфометрический анализ территории с помощью ГИС (на примере северного макросклона Главной гряды Крымских гор) // Современные научные исследования и инновации. 2015. № 8 [Электронный ресурс]. URL: http://web.snauka.ru/issues/2015/08/57127 - 4 с.
4. Бондаренко М. А., Михайлов В.А. Пространственная структура растительного покрова юго-восточного склона Бабуган-яйлы (Крымский полуостров) по данным ДЗЗ // Новая наука: современное состояние и пути развития: сборник статей Международной научно-практической конференции (09 сентября 2015 г, г. Стерлитамак). Стерлитамак: РИЦ АМИ, 2015. С. 8–11.
5. Бондаренко М.А. Изучение растительного покрова Бабуган-яйлы (Крымские горы) с помощью данных ДЗЗ // II научная конференция профессорско-преподавательского состава, аспирантов, студентов и молодых ученых «Дни науки КФУ им. В.И. Вернадского» (Симферополь, 2016), сборник тезисов участников. Т.7. В трех частях. Симферополь: КФУ имени В.И. Вернадского, 2016. С. 59.
6. Введение в физическую географию / К.К. Марков, О.П. Добродеев, Ю.Г. Симонов, И.А. Суетова. М.: Высшая школа, 1978. 191 с.
7. Горбунов Р.В., Горбунова Т.Ю., Калиновский П.С., Миронюк О.А. Исследование роли макроциркуляционных механизмов в формировании температурных аномалий в Крыму // Сборник тезисов участников I научной конференции профессорско-преподавательского состава, аспирантов, студентов и молодых ученых «Дни науки КФУ им. В.И. Вернадского». В 8-ми томах. Симферополь: КФУ им. В.И. Вернадского, 2015. Т. 2. С.271–272.
8. Ергина Е.И., Ревина Я.С Горно–луговые черноземовидные почвы Крымских яйл, как объекты Красной книги почв Крыма (тезисы)//Красная книга почв и ее значение для охраны почвенного покрова: материалы Всероссийской научной конференции 20–23 октября 2015 г. Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2015. С. 24–26.
9. Ергина Е.И., Ревина Я.С. Почвы плато Чатырдага как перспективные объекты Красной Книги почв Крыма //) Ученые записки ТНУ Серия география. 2015. Т. 27 (66). Вып.2. С. 15–18.
10. Ергина Е.И., Шадрина А.Ю. Преобразованность ландшафтов Керченского полуострова как ограничивающий фактор выделения почв эталонов // Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И Вернадского. География. Геология. 2016. Том 2 (68). № 3. С. 203–211.
11. Ергина Е.И., Шадрина А.Ю., Иванова Н.Ю. Теоретическое обоснование выделения эталонных и уникальных почв Керченского Полуострова // Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И Вернадского. География. Геология. 2015. Том 1 (67). № 2.С. 59–66.
12. Жекулин В.С. Введение в географию. Л.: Изд-во Ленинградского ун-та, 1989. 272 с.
13. Исаченко А.Г. Теория и методология географической науки. М.: Академия, 2004. 400 с.
14. Калесник С.В. Основы общего землеведения. М.: Государственное учебно-педагогическое издательство Министерства просвещения РСФСР, 1955. 472 с.
15. Климова А.С., Пасынкова Л.А. Экологическое состояние акватории Каркинитского залива // Морские биологические исследования: достижения и перспективы: в 3-х т.: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, приуроченной к 145-летию Севастопольской биологической станции (Севастополь, 19–24 сентября 2016 г.) / под общ. ред. А.В. Гаевской. Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2016. Т. 2.С. 312–314.
16. Миронюк О.А. Ландшафтное планирование территории Тарханкутского полуострова // Сборник тезисов участников I научной конференции профессорско-преподавательского состава, аспирантов, студентов и молодых ученых «Дни науки КФУ им. В.И. Вернадского». В 8-ми томах. Симферополь: КФУ им. В.И. Вернадского, 2015. Т. 2. С.287–288.
17. Миронюк О.А. Природопользование территории Большого Севастополя Материалы Международного молодежного научного форума «ЛОМОНОСОВ-2013» / Отв. ред. А.И. Андреев, А.В. Андриянов, Е.А. Антипов, К.К. Андреев, М.В. Чистякова. [Электронный ресурс] — М.: МАКС Пресс, 2013. — 1 электрон. опт. диск (DVD-ROM); 12 см. - Систем. требования: ПК с процессором 486+; Windows 95; дисковод DVD-ROM; Adobe Acrobat Reader.
18. Панченко А.А. Предпосылки хозяйственного освоения прибрежной зоны Феодосийского залива // Сборник тезисов участников I научной конференции профессорско-преподавательского состава, аспирантов,

студентов и молодых ученых «Дни науки КФУ им. В.И. Вернадского». В 8-ми томах. Симферополь: КФУ им. В.И. Вернадского, 2015. Т. 4. С. 304–306.

19. Пасынкова Л.А., Клочкова К.В. Структура прибрежно-морских ландшафтов // II научная конференция профессорско-преподавательского состава, аспирантов, студентов и молодых ученых «Дни науки КФУ им. В.И. Вернадского» (Симферополь, 2016), сборник тезисов участников. Т.7. В трех частях. Симферополь: КФУ имени В.И. Вернадского, 2016. С. 52–54.

20. Пенно М.В., Панченко А.А. Динамика пляжей западного побережья Феодосийского залива // II научная конференция профессорско-преподавательского состава, аспирантов, студентов и молодых ученых «Дни науки КФУ им. В.И. Вернадского» (Симферополь, 2016), сборник тезисов участников. Т.7. В трех частях. Симферополь: КФУ имени В.И. Вернадского, 2016. С. 35–36.

21. Пенно М.В., Панченко А.А. Современное состояние прибрежно-морского природопользования в районе Феодосийского залива// Материалы молодежной научно-практической конференции «Экологические проблемы Азово-Черноморского региона и комплексное управление прибрежной зоной» (29 сентября – 5 октября 2014 г.). Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2014. С. 125–126.

22. Пенно М.В., Панченко А.А. Современное состояние прибрежно-морского природопользования в районе Феодосийского залива. Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон и комплексное использование ресурсов шельфа: Сб.науч.тр. Вып 29/ НАН Украины, МГИ, ИГН, ОФ ИнБЮМ. Редкол.: Иванов В.А. (гл.ред.) и др. Севастополь 2014. С. 80–85.

23. Петлюкова Е.А. Ландшафтное планирование для территории Центрального предгорья Главной гряды Крымских гор // Материалы молодёжных научно-практических конференций Псковского государственного университета по итогам научно-исследовательской работы в 2015/2016 учебном году. Т. II. Часть II. Псков, 2016. 10–12 с.

24. Петлюкова Е.А. Ландшафтное планирование как фактор устойчивого развития территории на примере центрального предгорья Главной гряды Крымских гор / Е. А. Петлюкова // Материалы международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Географические исследования Евразии: история и современность», посвященной 160-летию экспедиции П. П. Семенова на Тянь-Шань в рамках XII Большого географического фестиваля. М.: Издательство «Перо», 2016. С. 125–128

25. Петлюкова Е.А. Ландшафтное планирование центрального предгорья Главной гряды Крымских гор // Сборник тезисов участников I научной конференции профессорско-преподавательского состава, аспирантов, студентов и молодых ученых «Дни науки КФУ им. В.И. Вернадского». В 8-ми томах. Симферополь: КФУ им. В.И. Вернадского, 2015. Т. 2. С. 291.

26. Петлюкова Е.А. Ландшафтное планирование Центрального предгорья Главной гряды Крымских гор/ Е.А. Петлюкова // Материалы Международного молодежного научного форума «ЛОМОНОСОВ-2015» / Отв. ред. А.И. Андреев, А.В. Андриянов, Е.А. Антипов. [Электронный ресурс] — М.: МАКС Пресс, 2015. — 1 электрон. опт. диск (DVD-ROM); 12 см. - Систем. требования: ПК с процессором 486+; Windows 95; дисковод DVD-ROM; Adobe Acrobat Reader.

27. Петлюкова Е.А. Ландшафтное планирование центрального предгорья Главной гряды Крымских гор // Сборник тезисов участников I научной конференции профессорско-преподавательского состава, аспирантов, студентов и молодых ученых «Дни науки КФУ им. В.И. Вернадского». В 8-ми томах. Симферополь: КФУ имени В.И. Вернадского, 2015. Т. 2. 302 с. С. 291.

28. Петлюкова Е.А. Ландшафтно-экологические ограничения в ландшафтном планировании на примере центрального предгорья главной гряды Крымских гор // Геопоиск-2016: Материалы I Всероссийского конгресса молодых ученых-географов. Тверь : Изд-во ТвГУ, 2016. С. 297–304.

29. Петлюкова Е.А. Подходы к ландшафтному планированию центрального предгорья Главной гряды Крымских гор // Молодая наука – 2015 : Материалы VI открытой международной молодежной научно-практической конференции. Краснодар: «Издательский дом – Юг», 2015. 315–316 с.

30. Петлюкова Е.А., Табунщик В.А. Структура и размеры буферных зон объектов природопользования Керченского полуострова // Екологія, неоекологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування. Матеріали I Всеукраїнської (з міжнародною участю) наукової конференції студентів, магістрантів аспірантів та молодих вчених. Х.:Вид-во ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2012. С. 37–39.

31. Петлюкова Е.А., Табунщик В.А. Структура и размеры буферных зон объектов природопользования Керченского полуострова // Доклады студенческого научного общества географического факультета Таврического национального университета им. В.И. Вернадского. Выпуск 1 / отв. ред. профессор Б.А. Вахрушев. Симферополь: ДИАЙПИ, 2013. С.47–50.

32. Петлюкова, Е.А. Антропогенная трансформация ландшафтов Керченского полуострова // Актуальні проблеми дослідження довкілля. Збірник наукових праць (за матеріалами V Міжнародної наукової конференції, 23-25 травня 2013 р., м. Суми). Т. 2. Суми : СумДПУ ім. А.С. Макаренка, 2013. 380 с. С.234–238.

33. Петлюкова, Е.А. Подходы к выделению буферных зон малых рек Предгорья главной гряды Крымских гор // Геополитика и экогеодинамика регионов. 2014. Том 10. Выпуск 2. С. 709–713.

34. Петлюкова, Е.А. Структура землепользования и антропогенная преобразованность ландшафтов Центрального Предгорья Главной гряды Крымских гор // Ландшафтознавство: стан, проблеми, перспективи:

Матеріали міжнародної наукової конференції присвяченої 70-річчю заснування кафедри фізичної географії, 60-річчю діяльності Львівської школи ландшафтознавства, 110-річчю з дня народження професора К. І. Геренчука і 80-річчю з дня народження професора Г. П. Міллера (24-27 вересня 2014 р.). Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. І. Франка, 2014. 198 с. С. 165–167.

35. Петлюкова, К.О. Підхід до виділення буферних зон малих річок Передгір'я Головного пасма Кримських гір // Проблеми гірського ландшафтознавства. 2014. Випуск 1. С. 62–67.

36. Позаченюк Е. А., Агиенко А. А. Оценка ландшафтного разнообразия Алуштинского амфитиатра // Учёные записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. География. Геология. 2017. Том 3 (69). №2. С. 92–106.

37. Позаченюк Е. А., Петлюкова Е. А. ГИС-анализ морфометрических показателей рельефа центрального предгорья Главной гряды Крымских гор для целей ландшафтного планирования // Ученые записки Крымского федерального университета им. В.И. Вернадского. География. Геология. Том 2 (68). №2. 2016. С. 95–112.

38. Позаченюк Е.А, Петлюкова Е.А, Табунщик В.А. Понятие современный ландшафт и организация природопользования (на примере водоохранных зон) // Ученые записки Таврического национального университета имени В.И.Вернадского. Серия: География. 2013. Т. 26 (65), № 3. С. 299-309.

39. Позаченюк Е.А., Петлюкова Е.А. Оценка преобразованности ландшафтов центрального предгорья Главной гряды Крымских гор // Антропогенная трансформация геопространства: история и современность: материалы II Междунар. науч.-практ. конф., г. Волгоград, 13-15 мая 2015 г. /редкол.: С. Н. Канищев (отв. ред.) [и др.]; Федер. гос. авт. образоват. учреждение высш. проф. образования «Волгогр. гос. ун-т». Волгоград : Изд-во ВолГУ, 2015. С. 317–323.

40. Позаченюк Е.А., Табунщик В.А. Экологические ниши почв Крымского полуострова и Красная книга почв Крымского полуострова // Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. География. Геология. 2015. № 3. С. 59–77.

41. Позаченюк Е.А., Табунщик В.А. Ландшафтное планирование территории Джанкойского района Республики Крым // Ученые записки Таврического национального университета имени В.И. Вернадского. Серия: Географические науки. 2014. Т.27 (66), №2. С. 139–164.

42. Позаченюк Е.А., Табунщик В.А. Применение концепции экологической ниши в географии // Антропогенная трансформация геопространства: история и современность: материалы II Междунар. науч.-практ. конф., г. Волгоград, 13-15 мая 2015 г. /редкол.: С. Н. Канищев (отв. ред.) [и др.]; Федер. гос. авт. образоват. учреждение высш. проф. образования «Волгогр. гос. ун-т». Волгоград : Изд-во ВолГУ, 2015. С. 16–21.

43. Позаченюк Е.А.; Беседина Т.Ю. Использование в рекреационных целях материалов 7-й рамочной программы Евросоюза «UP-GRADE BLACK SEA SCIENTIFIC NETWORK»//Ученые записки Таврического национального университета им. В.И. Вернадского. Серия: География. Украина, Симферополь, Т.23 (62), №3, С. 154-157.

44. Позаченюк К., Петлюкова К., Табунщик В., Омелехина Ю. Подходы к выделению современных ландшафтов (на примере Крымского полуострова) // Україна : географія цілей та можливостей. Зб.наук. праць. К. : ВГЛ «Обрії», 2012. Т. І. 358 с. С. 271–275.

45. Позаченюк К.А., Панкеєва Т.В., Миронюк О. А., Панкеєва А.Ю., Шадріна А.В. ландшафтний позиційно-динамічний підхід до дослідження басейну річки (на прикладі річки Чорної (м. Севастополь)) // Проблеми гірського ландшафтознавства. 2014. Вип.1. С. 68–75.

46. Позаченюк К.А., Панкеєва Т.В., Миронюк О.А, Панкеєва А.Ю. Методика оцінки ландшафтного різноманіття на прикладі території Великого Севастополя// Фізична географія та геоморфологія (міжвідомчий науковий збірник). 2013. Вип.3(71). С.43–50.

47. Позаченюк Е. А., Табунщик В. А. Построение ниш ландшафтов Крымского Присивашья (в пределах Джанкойского района АР Крым) // Геополитика и экогеодинамика регионов. 2014. Том 10. Выпуск 1. С. 322–328.

48. Ревина Я.С. Почвы яйл Крымских гор, как объекты Красной книги почв Крыма // Сборник тезисов участников I научной конференции профессорско-преподавательского состава, аспирантов, студентов и молодых ученых «Дни науки КФУ им. В.И. Вернадского». В 8-ми томах. Симферополь: КФУ им. В.И. Вернадского, 2015. Т. 4 С. 306–307.

49. Скребец Г.Н., Анохина О.В. Острова «Атлантической Микронезии» // Ученые записки Таврического национального университета имени В.И. Вернадского. Серия География. 2011. Том 24 (63). №1. С. 121-130.

50. Скребец Г.Н., Быстрова Н.В. Водоохранные зоны и прибрежные защитные полосы побережья Юго-Восточного Крыма // Ученые записки Таврического национального университета. Серия «География». 2014. Т. 27 (66), № 2. С. 63–71.

51. Скребец Г.Н., Быстрова Н.В. Современные ландшафты побережья Юго-Восточного Крыма // Геополитика и экогеодинамика регионов 2014. Т. 10. Вып. 2. С. 769–772.

52. Скребец Г.Н., Цалко К.А. Социально-экономические условия как фактор формирования современных ландшафтов на территории Сакского административного района // Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И Вернадского. География. Геология. 2016. Том 2 (68). № 2. С. 114–125.

53. Скребец Г.Н., Яценко О.П. Оценка природного разнообразия акватории Азововского моря // II научная конференция профессорско-преподавательского состава, аспирантов, студентов и молодых ученых «Дни

науки КФУ им. В.И. Вернадского» (Симферополь, 2016), сборник тезисов участников. Т.7. В трех частях. Симферополь: КФУ имени В.И. Вернадского, 2016. С. 44–45.

54. Табунщик В. А. Построение климатических ниш некоторых ландшафтов равнинного Крыма // Географічна наука і практика: виклики епохи: Матеріали міжнародної наукової конференції, присвяченої 130-річчю географії у Львівському університеті (м. Львів, 16-18 травня 2013 р.) / [Відповід. редактори: доц. В. І. Біланюк, доц. Є. А. Іванов]. У 3-ох томах. Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2013. Том 2. С.129–133.

55. Табунщик В.А. Выделение и анализ ниш ландшафтов Крымского Присивашья / В.А. Табунщик // Материалы Международного молодежного научного форума «ЛОМОНОСОВ-2015» / Отв. ред. А.И. Андреев, А.В. Андриянов, Е.А. Антипов. [Электронный ресурс] — М.: МАКС Пресс, 2015. — 1 электрон. опт. диск (DVD-ROM); 12 см. - Систем. требования: ПК с процессором 486+; Windows 95; дисковод DVD-ROM; Adobe Acrobat Reader.

56. Табунщик В.А. Перспективы использования солнечной энергетики на территории Джанкойского района и города Джанкой Республики Крым / В.А. Табунщик // Современные проблемы географии и геологии: Матер.III Междунар. науч.-практ. конф. с элементами школы-семинара для студентов, аспирантов и молодых ученых. Томск: Томский государственный университет, 2014. С. 359–363.

57. Табунщик В.А. Построение климатических ниш ландшафтов аккумулятивных среднедренированных низменностей Равнинного Крыма // Географические и геоэкологические исследования в Украине и сопредельных территориях: сборник научных статей / под общ. ред. Б.А. Вахрушева. Симферополь: ДИАЙПИ, 2013. Т.1. С.112–117.

58. Табунщик В.А. Построение ниш ландшафтов Крыма с применением различных интерполяционных методик // Актуальні проблеми дослідження довкілля. Збірник наукових праць (за матеріалами V Міжнародної наукової конференції, 23-25 травня 2013 р., м. Суми). Т. 2. Суми : СумДПУ ім. А.С. Макаренка, 2013. С.243–249.

59. Табунщик В.А. Применение концепции ниши в ландшафтоведении // Сборник тезисов участников I научной конференции профессорско-преподавательского состава, аспирантов, студентов и молодых ученых «Дни науки КФУ им. В.И. Вернадского». В 8-ми томах. Симферополь: КФУ им. В.И. Вернадского, 2015. Т. 2 302 с. С. 294–295.

60. Табунщик В.А. Расчет антропогенной преобразованности ландшафтов Джанкойского района Республики Крым (1-я часть) // Молодая наука – 2015: Материалы VI Открытой междунар. молодеж. науч.-практ. конф. Краснодар: «Издательский Дом - Юг», 2015. С. 330–332.

61. Табунщик В.А. Характеристика амплитуд ландшафтов равнинного Крыма в пространствах факторов «Суммарная солнечная радиация. Год» и «Осадки. Год» / В.А. Табунщик // Биоразнообразие и устойчивое развитие: Материалы докладов III Международной научно-практической конференции (Симферополь, 15-19 сентября 2014 г.). Симферополь: Крымский научный центр, 2014. С. 351–353.

62. Табунщик В.А. Характеристика амплитуд ландшафтов Равнинного Крыма в пространствах факторов «Число дней с максимальной температурой воздуха 30 оС и выше. Год» и «Среднее количество дней с суховеями. Год» / В.А. Табунщик // Ландшафтознавство: стан, проблеми, перспективи: Матеріали міжнародної наукової конференції присвяченої 70-річчю заснування кафедри фізичної географії, 60-річчю діяльності Львівської школи ландшафтознавства, 110-річчю з дня народження професора К. І. Геренчука і 80-річчю з дня народження професора Г. П. Міллера (24-27 вересня 2014 р.). Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. І. Франка, 2014. С. 122–123.

63. Табунщик В.А., Петлюкова Е.А. Построение климатических ниш ландшафтов структурно-денудационных возвышенных равнин Равнинного Крыма // Екологія, неоекологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування. Матеріали II Міжнародної наукової конференції студентів, магістрантів аспірантів та молодих вчених. Х. : Вид-во ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2013. С. 44–46.

64. Табунщик В.О. Виділення буферних водоохоронних зон центрального Присивашшя / В.О. Табунщик // Проблеми гірського ландшафтознавства. 2014. Випуск 1. С. 76-81.

65. Шадрина А.Ю., Петлюкова Е.А. Антропогенная преобразованность ландшафтов Керченского полуострова // Антропогенная трансформация геопространства: история и современность: материалы II Междунар. науч.-практ. конф., г. Волгоград, 13-15 мая 2015 г. /редкол.: С. Н. Канищев (отв. ред.) [и др.]; Федер. гос. авт. образоват. учреждение высш. проф. образования «Волгогр. гос. ун-т». Волгоград : Изд-во ВолГУ, 2015. 600 с. С. 403–406.

66. Шах Е.В. Ландшафтное разнообразие западного южнобережного Крыма // Материалы Международного молодежного научного форума «ЛОМОНОСОВ-2017» / Отв. ред. А.И. Андреев, А.В. Андриянов, Е.А. Антипов. [Электронный ресурс] – М.: МАКС Пресс, 2017. – 1 электрон. опт. диск (DVD-ROM); 12 см. – Систем. требования: ПК с процессором 486+; Windows 95; дисковод DVD-ROM; Adobe Acrobat Reader.

В. А. Михайлов
ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени
В.И. Вернадского»
Симферополь, Россия
e-mail: mikhailov_vl@mail.com

ОСОБЕННОСТИ ВЫСОТНОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ЛАНДШАФТОВ ЮГО-ВОСТОЧНОГО СКЛОНА БАБУГАН-ЯЙЛЫ (КРЫМСКИЕ ГОРЫ)

V. A. Mikhaylov
V. I. Vernadsky Crimean Federal University
Simferopol, Russia
e-mail: mikhailov_vl@mail.ru

PARTICULARITY OF ALTITUDINAL DIFFERENTIATION OF LANDSCAPES OF THE SOUTH-EASTERN FLANK OF BABUGAN-YAYLA (CRIMEAN MOUNTAINS)

The article is devoted to the peculiarities of altitudinal differentiation of the landscapes of the south-eastern flank of the Babugan massif - the highest mountain range within the Crimean mountains. Factors of formation (geological structure, relief, climate, vegetation cover) and basic features of the landscape structure are considered. In the geological structure of the territory, the flysch rocks of the Upper Triassic - the Lower Jurassic, the limestones of the Upper Jurassic, covered by Quaternary sediments of various genesis participated. The relief of the territory is an average steep slope and erosion-denudational lowland. The climate of the territory is transitional between the subtropical submediterranean and the temperate. Vegetation belts are distinguished in the vegetation cover: oak forests, forests of Crimean pine, beech forests, forests of scots pine (Koch pine), meadow and petrophytic steppes of the yaila and over'yailaslopes. The main regularity of landscape differentiation of the territory is related to the high-altitude zone, which manifests itself in the formation of two zones (low and medium-mountain) and belts of different widths and configurations. The greatest area is occupied by the belt of the middle reaches (700-1000 m), with slopes of medium slope and covered, mainly on carbonate deluvium, with beech and beech-pine forests on mountain brown soils.

Бабуган-яйла – самый высокий (вершина Роман-Кош, 1545 м) массив Главной гряды Крымских гор, расположенный в центральной ее части. Он значительно возвышается над узкой полосой Южного берега Крыма, между Алуштой и Гурзуфом, а на северо-востоке ограничен полосой эрозионно-денудационного рельефа Внутреннего межгорного понижения. Значительная высота массива определила наибольшую в Крымских горах амплитуду и протяженность склонов. Это, наряду с особенностями некоторых ландшафтообразующих факторов (геологическое строение, климат)обусловило наиболее значительное разнообразие ландшафтов в пределах Крымских гор. Анализ важнейших особенностей высотной дифференциации ландшафтов в пределах самого значительного склона массива и явился целью данного исследования.

В самом общем виде особенности ландшафтной структуры исследуемой территории определяются ее геологическим строением, для которого характерны отложения триасовой, юрской, неогеновой и четвертичной систем (рис.1А). В основании горного массива, в нижней части склона до высоты 500-600 м, залегает мощная толща флишевых отложений таврической серии (T_3-J_1), состоящей из песчаников, алевролитов и аргиллитов. В ряде мест флиш пронизан интрузивными диапировыми массивами, которые имеют вид изолированных куполообразных вершин (Аюдаг (570 м), мыс Плака, ск.Кучук-Аю – вблизи поселка Партенит, и Чамны-Бурун (1193 м), Урага, Ай-Тодор, Ай-Йори, Сераус, Кастель (436 м) – вблизи сел Малый Маяк и Виноградное).

На породах таврической серии залегают среднеюрские отложения, представленные переслаивающимися песчаниками и алевролитами; они слагают среднюю часть склона до высоты 600-800 м. Верхняя часть горного массива сложена тонкослоистыми и массивными известняками оксфордского яруса верхней юры. Четвертичные отложения в пределах юго-восточного склона Бабуган-яйлы представлены аллювиально-пролювиальными, коллювиальными, оползневыми отложениями; значительную площадь в пределах водораздельных пространств района занимают плиоцен-четвертичныеделювильно-пролювиальные отложения, состоящие из глыб, крупных блоков и более мелких обломков верхнеюрских известняков. Самый значительный массив таких отложений находится вблизи с. Малый маяк, и включает в себя огромный смещенный массив горы Парагельмен (871 м).

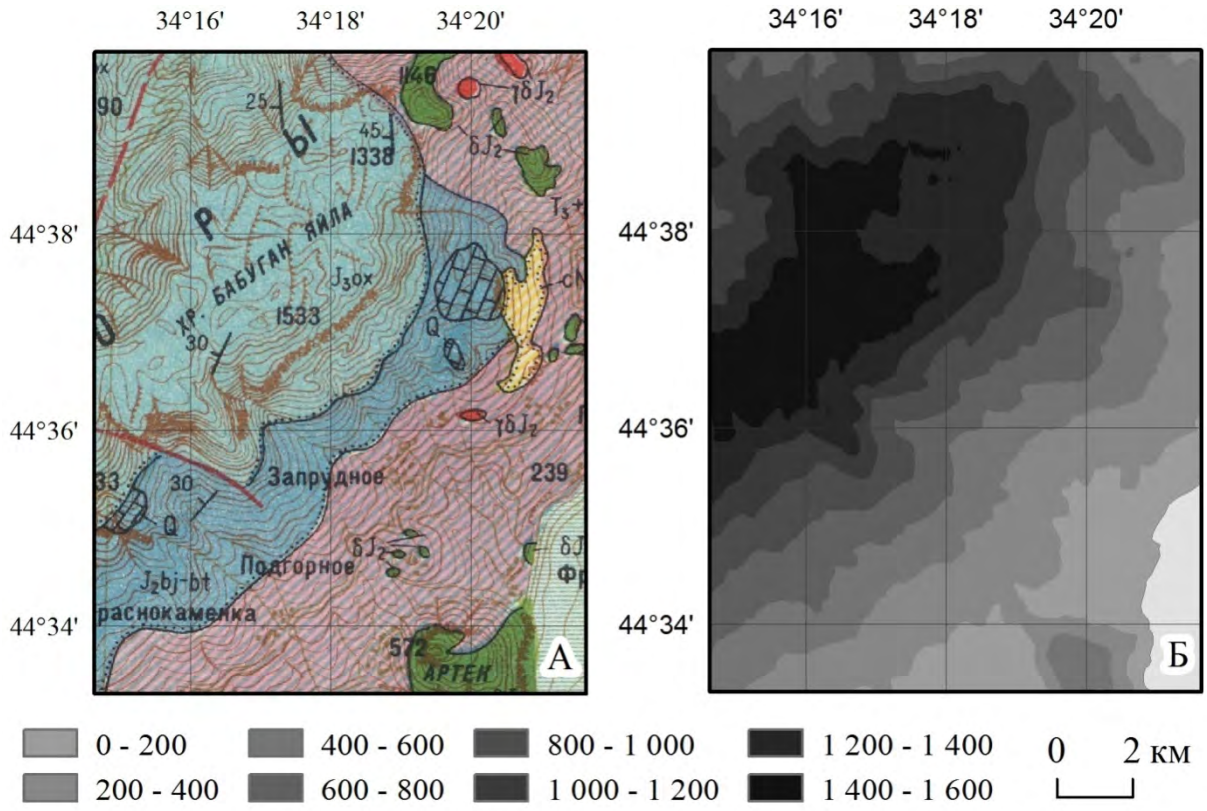


Рис. 1. Геологическое строение (А) [2] и высотные уровни (Б) юго-восточного склона Бубуган-яйлы.

Такое сложное геологическое строение проявилось в разнообразии рельефа территории. Податливые к денудации породы таврической серии и средней юры выделяются меньшими углами наклона, большей эрозионной расчлененностью (рис. 1Б). Более плотные известняки верхней юры формируют более крутые верхние участки склонов, однако в связи с тонкослоистостью они почти не образуют высоких обрывов, очень характерных для яйл западного отрезка Главной гряды.Расчленение склона долинами временных и постоянных водоток в нижней части значительное, в верхней – относительно слабое; наиболее значительной эрозионной формой здесь является долина реки Аян-Дере, глубина вреза которой достигает 300 м.

Климат территории определяется пограничным положением между субтропическим и умеренным поясами.Именно в районе подножья склона Бабуган-яйлы проходит северо-восточная граница наиболее теплой и влажной западной части Южного берега Крыма и менее теплой и сухой восточной. Наиболее отчетливо это проявляется в характере выпадения осадкой: согласно данным современных метеостанций(Алушта, годовая сумма осадков 427 мм, Никитский сад, 632 мм), и метеопостов(Запрудное, 520 мм, Гурзуф, 447 мм), в западной части территории наблюдается отчетливый зимний максимум (средиземноморский тип выпадения осадков), а в восточной – добавляется второй летний. Для верхней части склона и поверхности яйлы характерен устойчивый снежный покров. Температуры воздуха в нижней части склона в течении всего года положительны (Алушта t_I +3,5°, t_{VII} +23,5°, Никитский сад t_I +3,6°, t_{VII} +23,7°), но для верхней части характерны небольшие устойчивые отрицательные температуры.

Значительные климатические градиенты определили формирование в пределах юго-восточного склона Бабуган-яйлы нескольких высотных поясов растительности. Контуры типов растительности и границы высотных поясов были определены раннее, при дешифрировании цифровых спутниковых снимков Landsat-8 [1]. От подножья в вершине выделяются: пояс дубовых и лесов, пояс лесов из сосны крымской, пояс лесов из бука, пояс лесов из обыкновенной сосны (сосна Коха), пояс луговых и петрофитные степей яйлы и прияйлинских склонов.В нижней части склона, под дубово-фисташково-можжевеловыми лесами и кустарниковыми зарослями сформировались коричневые почвы, а в верхней – под широколиственными и сосновыми лесами – горные бурозёмы.

Взаимодействие всех ландшафтообразующих факторов юго-восточного склона Бабугана проявилось в формированииландшафтной структуры региона. Ландшафты этой территории нашли отображение на ландшафтно-типологической карте Крыма Г. Е. Гришанкова (масштаб 1 : 200 000), которая, однако, не полностью соответствует реальной картине; ландшафтная структура прилегающей территории (бассейн р. Авунда) изучалась Е. А. Позаченюк и З. В. Тимченко (2007).

Наиболее существенной чертой ландшафтной структуры юго-восточного склона Бабуга-яйлы является высотная поясность, отраженная в системе протягивающихся параллельно, от подножья к вершине, зон и поясов различной ширины и конфигурации (рис. 2).

I. Низкогорная зона южного макросклона дубовых, фисташково-дубовых, сосново-дубовыми и можжевелово-дубовых лесов в комплексе с шибляковыми зарослями и степными участками.

1. Пояс расчлененного эрозионного низкогорья (200-480 м н. у. м.), со склонами средней крутизны и пологими водоразделами, на бескарбонатном и карбонатном делювии и элювии, с дубовыми, фисташково-дубовыми, можжевелово-дубовыми лесами, виноградниками, селитебной застройкой, на горных коричневых почвах.

2. Пояс расчлененного низкогорья (350-700 м н. у. м.) со склонами средней крутизны, на бескарбонатном делювии, с дубовыми, дубово-сосновыми и дубово-можжевеловыми лесами, шибляковыми зарослями и степными участками на горных коричневых почвах и буроземах.

2а. Пояс низкогорья (400-600 м н. у. м.) со среднекрутыми, крутыми и очень крутыми склонами, сложенного грубообломочным коллювием и делювием верхнеюрских известняков, с разреженными дубовыми, дубово-можжевеловыми лесами и шибляковыми зарослями на горных буроземах.

3. Днища долин временных и постоянных водотоков, с мощными аллювиально-пролювиальными отложениями с шибляковыми зарослями.

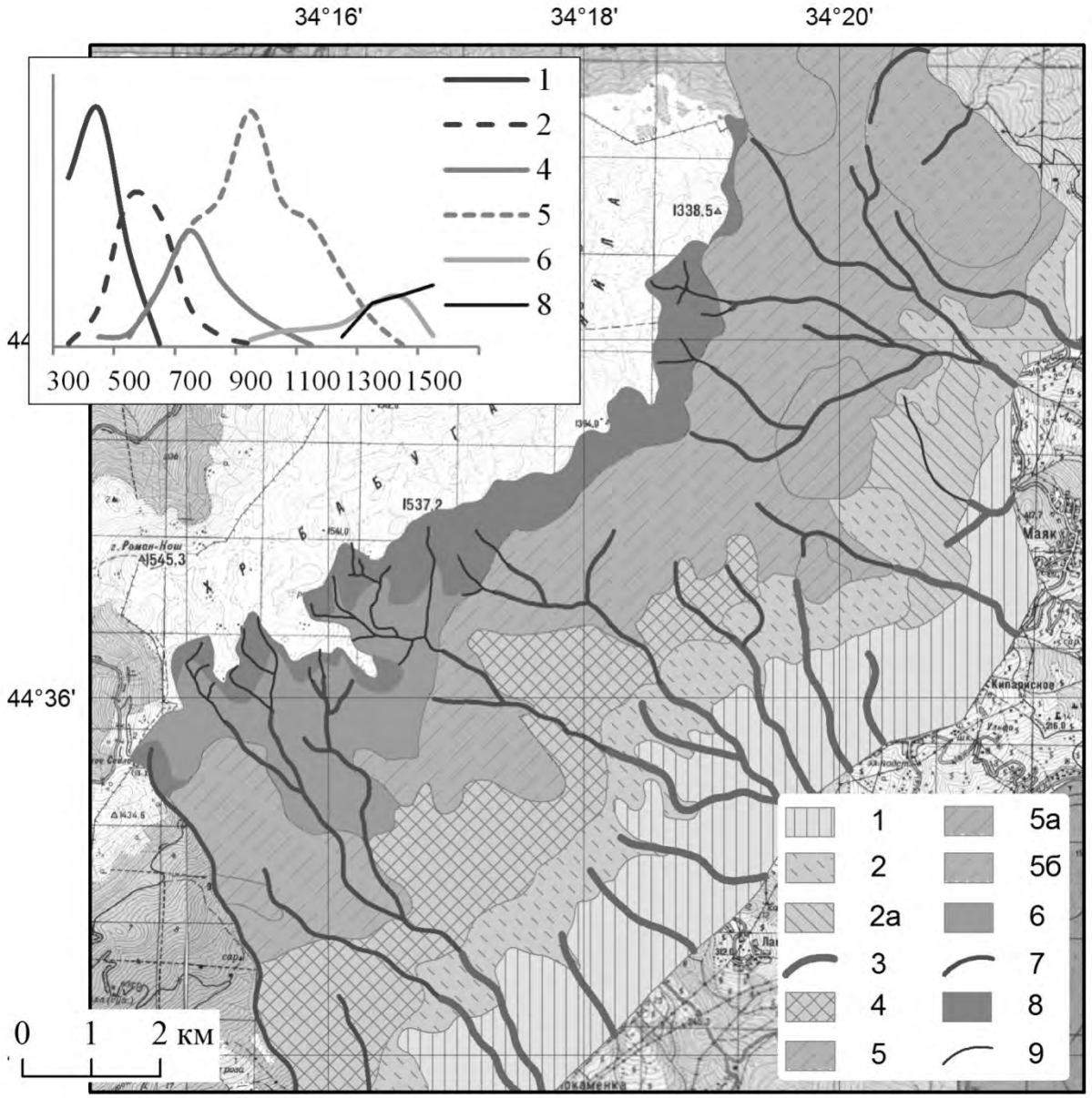


Рис. 1. Ландшафтная структура юго-восточного склона Бабуган-Яйлы (подписи условных обозначений – в тексте) и распределение площади ландшафтных поясов по высотным уровням.

II. Среднегорная зона южного макросклона сосновых дубово-сосновых, сосновых и буковых лесов

4. Пояс среднегорья (450-800 м н. у. м.), со склонами крутыми и средней крутизны, на карбонатном и бескарбонатном делювии, с высокоствольными крымскососновыми, сосново-дубовыми и буково-сосновыми лесами на горных буроземах**.**

5. Пояс среднегорья (700-1000 м н. у. м.), со склонами средней крутизны и крытыми, преимущественно на карбонатном делювии, с буковыми и буково-сосновыми лесами на горных буроземах.

5а. Пояс среднегорья (700-1000 м н. у. м.) с пологими и крутыми скалистыми склонами, выровненными поверхностями, на грубообломочном коллювии и элювии известняков, с буковыми лесами, шибляковыми зарослями и степными участками на горных буроземах, дерново-буроземных и дерново-карбонатных почвах.

5б. Пояс среднегорья (700-1190 м н. у. м.) с преимущественно крутыми склонами, на делювии и коллювии магматических пород, с буковыми лесами на горных буроземах.

6. Пояс среднегорья (950-1400 м н. у. м) с крутыми склонами с делювием и коллювием известняков, с сосновыми (из сосны Коха), сосново-буковыми лесами и буковым криволесьем на горных буроземах.

7. Днища долин временных и постоянных водотоков, с крупнообломочными пролювиальными отложениями, с буковыми и грабовыми лесами.

III. Зона горной лесостепи, лугов и степей яйлинских плато.

8. Пояс окраины яйлинских плато (1200-1400 м н. у. м), со склонами средней крутизны, на делювии и элювии известняков, с горно-луговой, горно-степной растительностью, редколесьями из сосны Коха на горных черноземовидных почвах.

9. Днища сухих долин, с маломощными пролювиальными отложениями, с редколесьями из сосны Коха, лугами и луговыми степями.

Таким образом, основные закономерности ландшафтной дифференциации юго-восточного склона массива Бабуган связаны с высотной поясностью – обособлением ландшафтных зон и поясов. Однако их конфигурация определяется изменением геоморфологических и климатических условий в направлении как от подножья к вершине, так и с юго-запада на северо-восток. В результате наблюдается смещение поясов как по вертикали (поднятие нижележащих поясов по гребням, опускание вышележащих по долинам), так по горизонтали – выклинивание отдельных поясов и увеличение их ширины.

Литература

1. Бондаренко М. А. Пространственная структура растительного покрова юго-восточного склона Бабуган-яйлы (Крымский полуостров) по данным ДЗЗ / М. А. Бондаренко, В. А. Михайлов // Новая наука: современное состояние и пути развития: сборник статей Международной научно-практической конференции (09 сентября 2015 г, г. Стерлитамак). Стерлитамак: РИЦ АМИ, 2015. С. 8–11.

2. Геологическая карта СССР. Масштаб 1 : 200 000. Серия Крымская. Лист L-36-XXXIV, XXXV. 1973.

3. Гришанков Г. Е. Ландшафтная карта Крыма. / Г. Е. Гришанков // В кн. Выработка приоритетов: новый подход к сохранения биоразнообразия в Крыму. Вашингтон (США): BSP, 1999. 257 с.

4. Позаченюк Е.А., Тимченко З.В. Современные ландшафты р. Авунда //Ученые записки ТНУ им. В. И. Вернадского. География. 2007. Т.20 (59). № 2. С. 270–283.

5. Современные ландшафты Крыма и сопредельных акваторий: Монография / Научный редактор Е. А. Позаченюк. Симферополь: Бизнес-Информ, 2009. 672 с.

А.В. Морозова
ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова»
Москва, Российская Федерация
Aleksandra.v.morozova@yandex.ru

СТРУКТУРА ПРОСТРАНСТВЕННОЙ БАЗЫ ДАННЫХ «ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ»

A.V. Morozova
Lomonosov Moscow State University
Moscow, Russia Federation

A STRUCTURE OF THE SPATIAL DATABASE «WATER RESOURCES OF THE REPUBLIC OF CRIMEA»

Nowadays fresh water is a strategic asset in every country. Water shortages impose restrictions on industrial activity and their quality, in turn, influences a sanitary and epidemiologic well-being of the population.

In 2014 the suspension of water supply in the North Crimean canal resulted in water scarcity in several districts of the Republic of Crimea. This fact provokes the introduction of the changes in water management structure of the region.

Spatial database on this matter may become an effective tool not only for collection, classification and storage of the data but providing the opportunity to analyse, collate and reveal the interconnections between objects and phenomena, to allow the implementation of effective management in water industry.

Elaboration of database structure is based on the thorough analysis of water resources, contributing factors and peculiarities of water industry in a particular region.

Cartographic assessment of the water supply sufficiency of the population of the Republic of Crimea is one of the tasks that can be solved efficiently using the suggested database. The sufficiency of water supply is calculated as a ratio of water volume in one mapping unit to the number of inhabitants who are registered within it. For the purpose of making a representative assessment not only the number of permanent residents was taken into account but the quantity of holiday-makers per year as well. Administrative divisions of the Republic of Crimea were taken as mapping units.

After the numerical values of water sufficiency had been calculated for every administrative units, all of them were divided in three groups: the regions of adequate, inadequate and excessive water supply of the population. Threshold values for these three levels of water supply were chosen complying with the regulations where consumption rates for one person are presented.

Пресная вода является стратегическим ресурсом любого государства. Она обеспечивает три важнейшие для человека функции: производство продовольствия, производство энергии и промышленной продукции, бытовое водопотребление и удовлетворение санитарно-гигиенических потребностей [1]. Нехватка водных ресурсов накладывает ограничение на хозяйственную деятельность, а их качество является ключевым фактором санитарно-эпидемиологического благополучия населения.

Прекращение подачи воды по Северо-Крымскому каналу в 2014 году привело к ее дефициту в некоторых районах Республики Крым, который может стать причиной необратимых изменений окружающей среды. В связи с этим остро стоит вопрос о необходимости преобразований структуры водного хозяйства республики.

Создание пространственной базы данных, посвященной водным ресурсам, может стать не только эффективным инструментом осуществления сбора, систематизации и хранения соответствующих данных, но и обеспечить возможность их пространственного анализа, сопоставления, выявления связей между объектами и явлениями разной природы, что, в свою очередь, обеспечит возможность эффективного управления водным хозяйством.

Первым этапом работы по созданию пространственной базы данных (ПБД) стал анализ источников пресной воды, факторов, оказывающих влияние на их формирование и водохозяйственный баланс рассматриваемой территории.

Поверхностные и подземные водные ресурсы, крайне неравномерно распределенные по территории полуострова, являются основными источниками пресной воды.

Согласно гидрологическому районированию равнинная часть полуострова отличается низкой водностью, густота речной сети здесь не превышает 0,1-0,2 км/км^2, а в Присивашье этот показатель уменьшается до 0,05-0,04 км/км^2 [2]. В основном речную сеть формируют реки протяженностью до 10 км и ручьи, которые пересыхают на продолжительный период. Горно-крымская область, наоборот, характеризуется повышенной водностью: густота речной сети здесь достигает 0,6-0,7 км/км^2 [2].

Важное значение для водного хозяйства Республики Крым имеют подземные водные ресурсы. Гидрогеологическое районирование делит полуостров на артезианский бассейн равнинной части и гидрогеологическую область горного Крыма.

Структура водохозяйственного баланса включает приходную и расходные части.

В приходной части учитываются: объем стока; объем водозабора из подземных водных объектов; возвратные воды на водохозяйственном участке; дотационный объем воды, поступающий на водохозяйственный участок из систем территориального перераспределения стока (переброска поверхностных вод из Биюк-Карасу в Феодосийский, Ленинский, Керченский, Нижегородский муниципальный районы и город Судак).

Согласно схеме комплексного использования и охраны водных объектов бассейнов рек Республики Крым [3] приходная часть водохозяйственного баланса примерно в равных частях складывается из поверхностных и подземных вод.

В расходной части учитываются: суммарные требования всех водопользователей данного расчетного водохозяйственного участка; потери на дополнительное испарение с акватории; фильтрационные потери из водных объектов; переброска части стока за пределы водохозяйственного участка.

В качестве основных факторов, оказывающих влияние на формирование водных ресурсов, приняты климат, карстопораженность, структура растительного покрова.

ПБД «Водные ресурсы Республики Крым» представляет собой систематизированный набор файлов с расширением .shp, масштаба 1:500 000. ПБД состоит из 6 блоков: общегеографический; водные ресурсы; водное хозяйство; водопользование; факторы, оказывающие влияние на формирование водных ресурсов; охрана водных ресурсов.

Одной из практических задач, которая может быть реализована с помощью разработанной ПБД, является картографическая оценка водообеспеченности населения Республики Крым, осуществленная по единицам административно-территориального деления (АТД).

Водообеспеченность рассчитывается как отношение объема водных ресурсов в границах единицы АТД к количеству зарегистрированных жителей.

Принято решение для реализации показательной оценки учитывать не только постоянно проживающее население (по результатам переписи в 2014 году [4]), но и количество человек, приезжающих в Республику Крым для

отдыха (перспективное количество отдыхающих в год до 2030 г. [5]), так как их число в некоторых районах и городских округах в разы превышает местное население.

При вычислении отношения объема приходной части водохозяйственного баланса к сумме постоянно проживающего населения и числа ежегодно прибывающих туристов получена количественная оценка водообеспеченности населения (от 3,6 $м^3$/чел. в Черноморском районе, до 271 $м^3$/чел. в Красногвардейском районе). Для упрощения анализа полученных данных составлена карта, на которую в качестве дополнительной информации вынесены диаграммы, показывающие количество постоянно проживающего населения и рекреантов.

На основании СП 30.13330.2016 «Внутренний водопровод и канализация зданий» [6], который устанавливает нормы расхода воды потребителями согласно строительно-климатическому районированию [7], все районы и городские округа Республики Крым были разделены на 3 группы:

1. Регионы, население которых недостаточно обеспечено водными ресурсами.
2. Регионы, население которых достаточно обеспечено водными ресурсами.
3. Регионы с избыточной обеспеченностью населения водными ресурсами.

Литература

1. Данилов-Данильян В.И. Водные ресурсы мира и перспективы водохозяйственного комплекса России. М.: ООО «Типография ЛЕВКО», Институт устойчивого развития/Центр экологической политики России, 2009. 88 с.
2. Устойчивый Крым. Водные ресурсы. Симферополь: «Таврида», 2003. 413 с.
3. Аналитический доклад «Целевое состояние водных объектов, расположенных на территории Республики Крым, основные цели и целевые показатели его достижения» [Электронный ресурс] // государственный комитет по водному хозяйству и мелиорации республики Крым: [сайт]. URL: http://gkvod.rk.gov.ru/file/1(2237).pdf (дата обращения 22.02.2018).
4. Итоги переписи населения в Крымском федеральном округе. Федеральная служба государственной статистики. М. : ИИЦ «Статистика России», 2015. 280 с.
5. Подготовка проекта Схемы территориального планирования Российской Федерации применительно к территориям Республики Крым и города Севастополя. Т.2. Кн.12. // Отчет о НТУ / ОАО «ГИПРОГОР», рук. Бычков С.И. Москва, 2014.
6. СП 30.13330.2016. СНиП 2.04.01-85. Свод правил. Внутренний водопровод и канализация зданий (утв. и введен в действие Приказом Минстроя России от 16.12.2016 N 951/пр). СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99.
7. СП 131.13330.2012. Свод правил. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99* (утв. Приказом Минрегиона России от 30.06.2012 N 275) (ред. от 17.11.2015).

И.Н. Овчинникова
ФГБУ ВНИИ Экология
Москва, Россия
ecotek@bk.ru

УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ РЕГИОНОВ НА ОСНОВЕ ВНЕДРЕНИЯ НДТ В УПРАВЛЕНИЕ СТОЧНЫМИ ВОДАМИ

I.N. Ovchinnikova
FSBI ARSRI Ecology
Moscow, Russia
ecotek@bk.ru

REGION SUSTAINABLE DEVELOPMENT BASED ON THE IMPLEMEBTATION OF BAT IN WASTE WATER MANAGEMENT

The Best Available Techniques (BAT) are environmental friendly due to the emissions & discharges decreasing and as well as resource-saving, to provide sustainable development of the regions. Nowdays in Russia it is necessary to switch from the direct environmental protection measures, such as building and operating of the treatment facilities and landfills for waste storage, further to the Best Available Techniques using. Yet BAT are a subject to optimization of the production costs, that in turn will demand basic renovation of the whole enterprises. By the way it is required a creation of economic levers to influence on producers of products, stimulating and financially motivating the transition of enterprises to BAT.The development and implementation of the BAT standards must correspond to the biological systems as close as possible. The BAT parameters should also take into account natural and regional features of the territories. The mechanisms and methods of wastewater management should be development as an integrated strategy management system, which includes monitoring and regulating the processes of formation and discharge / or prevention of wastewater discharges from the processing and

chemical industries, taking into account local conditions for the purpose of complex improvement of the state of the environment in a particular area.

Наилучшие доступные технологии (далее НДТ) основаны на снижении выбросов/сбросов в окружающую среду, что обеспечивает сохранение и устойчивое развитие территорий. В России природоохранные мероприятия, как правило, представляют прямые инвестиции на строительство и эксплуатацию очистных сооружений, полигонов хранения отходов, меры по рекультивации территорий и т.д. В настоящее время наиболее эффективным является внедрение ресурсосберегающих и экологически «чистых» технологий - НДТ при условии оптимизации затрат на производство продукции. Это требует кардинальной реконструкции производства. Основой методологии применения НДТ в России могут служить документы ЕС Директивы № 96/61/ЕС [8], № 2008/I/ЕС [7] и № 2010/75/ЕС [6].

Теоретические основы понятия НДТ внесены в Федеральный закон № 219-ФЗ в 2014 г.[4] и другие законы [1,2,3]. Однако, несмотря на имеющиеся в законодательстве основополагающие требования, касающиеся экологического нормирования на основе показателей НДТ, применение данного подхода затруднено в силу ряда причин. Для реализации проекта НДТ в сфере природопользования должны быть решены следующие задачи:

- ✓ Разработка и внедрение системы нормирования, основанной на технологических нормативах, максимально приближенных к биологическим нормативам;
- ✓ Установление параметров НДТ, учитывающих территориальные и природные особенности регионов;
- ✓ Создание экономических рычагов воздействия на производителей продукции, стимулирующих и финансово-мотивирующих переход предприятий к НДТ.

Достижение поставленных задач может быть обеспечено путем применения не одной, а нескольких, имеющихся на рынке передовых технологий, оказывающих наименьшее негативное воздействие на окружающую среду.

НДТ в управлении сточными водами

Сточные воды наряду с загрязнением воздуха являются первоочередными объектами, требующими принятия радикальных мер по уменьшению воздействия. Внедрение НДТ в управлении сточными водами следует рассматривать отдельно от технологий переработки продукции и методов очистки, а методы управления должны быть ориентированы на снижение уровня образования любых видов отходов и на контроль этих процессов, особенно для перерабатывающей и химической промышленности, независимо от конкретных технологических процессов, вида выпускаемой продукции и размера предприятий. Выбор НДТ необходимо осуществлять на основе двух базовых принципов: 1) стратегии оптимального снижения степени загрязнения сточных вод в соответствующих географических условиях, 2) минимизации уровней эмиссии отработанных газов в месте сброса сточных вод в окружающую среду конкретного региона.

Механизмы и способы управления сточными водами должны представлять интегрированную систему, включающую стратегию управления, контроля и регулирования процессами образования сточных вод, их сброса или предотвращения сбросов от предприятий перерабатывающей и химической промышленности, с учетом местных условий в целях комплексного улучшения состояния окружающей среды конкретной территории.

Для осуществления поставленной задачи следует тщательно изучить все звенья производственных процессов, отвечающих за образование сточных вод, для принятия наиболее оптимального, сбалансированного решения по применению адекватных технологических и технических решений по внедрению соответствующего оборудования и обеспечению действенных природоохранных мер. При этом экономическая составляющая принимаемых мер должна исходить из постулата избегать краткосрочных и недальновидных решений, требующих привлечения инвестиций, которые могут оказаться впоследствии не окупаемыми.

Для оптимального решения поставленной задачи предложен комплект минимально необходимого набора методов управления и инженерных решений (Рис.1), который может быть расширен, дополнен и улучшен в зависимости от условий их применения на конкретном производстве [5].

Инвентаризация воздействия на окружающую среду является исходным пунктом в системе управления производством и обеспечивает детальную информацию при выработке решения по минимизации и контролю за объемом и составом любых видов образующихся токсичных веществ. Она включает:

1) Реестр предприятия: подробная информация о размещении предприятия/группы предприятий, производственных процессов на соответствующих производствах, существующих очистных сооружениях и т.д.

2) Перечень и характеристика потоков сточных вод и отработанных газов, т.е. детальная информация об объемах стоков, содержании в них загрязняющих веществ, их вариабельности и т.д.; источниках образования, расчетах, оценке и фиксации случаев эмиссии газообразных веществ, ранжирование различных потоков сточных вод для составления и/или определения приемлемых вариантов и составления перечня будущих улучшенных технологий. Важным итогом инвентаризации является проведение детальной оценки стоков, анализа возможности снижения водопотребления и, соответственно, сокращения сбросов в окружающую среду.

3) Анализ энергетических и ресурсно-сырьевых потоков с целью повышения эффективности эксплуатации производства в отношении энерго- и ресурсопотребления и образования отходов.

Меры оперативного реагирования, главным образом, включают:

- Систематический контроль работы производства и регулярное техническое обслуживание производственных процессов;

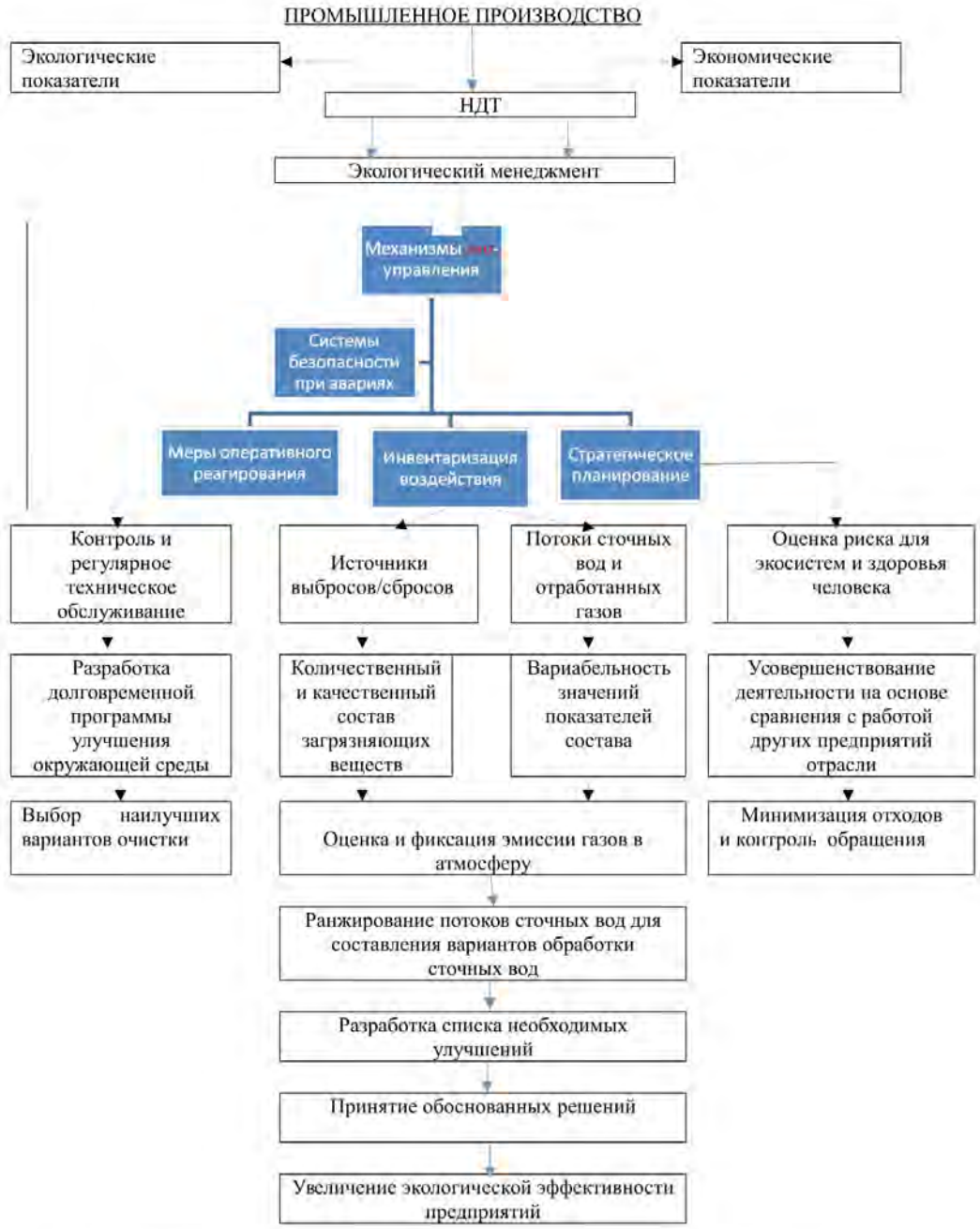


Рис.1 Управление системой образования и сброса сточных вод при использовании НДТ

- Разработка долгосрочной экологической программы предприятия по улучшению качества окружающей среды и регулярное ее совершенствование/обновление;
- Выбор наилучших вариантов технологий обработки / очистки сточных вод: методов и технологических схем, технических устройств;
- Контроль качества организационных, технических и иных мероприятий, применяемых в случае аварийных ситуаций, когда существующие системы очистки/ обработки сточных вод по каким-либо причинам не могут обеспечить достижения нормативных экологических показателей.

Стратегическое планирование включает интегрированную оценку организации и управления качеством процессов очистки/обработки сточных вод, а также оценку вариантов их экологической и экономической эффективности:

- Оценка экологического риска - риск для природных экосистем и риск для здоровья человека в результате производственной деятельности;

- Принятие обоснованного решения относительно улучшения /модернизации действующих технологических схем в результате анализа опыта эффективного функционирования других компаний и предприятий;
- Оценка жизненного цикла различных технологических линий по степени опасности их потенциального воздействия на окружающую среду.

Представленная концепция управления НДТ в отношении обращения со сточными водами содержит ключевые аспекты, которые необходимо учитывать в процессе ее практической реализации. Она может быть расширена, конкретизирована и усовершенствована с учетом всех имеющихся особенностей производства и местных природных условий.

Литература

1. Федеральный закон РФ от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» (с изменениями и дополнениями) (ред. от 13.07.2015 г.). http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/.
2. Федеральный закон РФ от 22.04.1999 № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» (ред. от 25.06.2012 № 93-ФЗ). http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_22971/.
3. Федеральный закон РФ от 07.12.2011 г. № 416-ФЗ «О водоснабжении и водоотведении» (ред.13.07.2015 г.). http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_122867/.
4. Федеральный закон РФ от 21.07.2014 № 219-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты Российской Федерации» (ред. от 29.12. 2014 г.). http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_165823/.
5. Овчинникова И.Н. Наилучшие доступные технологии в основе рационального природопользования/ Сб. «География и экология: научное творчество, междисциплинарность, образовательные технологии», Материалы международной научно-практической конференции/М., Изд. МГОУ, 2017, с.117-123
6. Council Directive 2010/75/EC “On Industrial Emissions (Integrated Pollution Prevention and Control)” 24.11.2010г. http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:334:0017:0119:EN:PDF.
7. Council Directive 2008/I/EC “Concerning Integrated Pollution Prevention and Control”. http://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2008/1/oj.
8. Council Directive 96/61/EC. Reference Document on Best Available Techniques in Common Waste Water and Waste Gas Treatment/Management System in the Chemical Sector. February 2003. Integrated Pollution Prevention and Control. http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/BREF/cww_bref_0203.pdf.

Т. В. Панкеева, Н. В. Миронова
Институт морских биологических исследований имени А.О. Ковалевского РАН
Севастополь, Россия
tatyanapankeeva@yandex.ru, dr.nataliya.mironova@yandex.ru

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАПАСОВ МАКРОФИТОВ И ИХ СВЯЗЬ С ЛАНДШАФТНОЙ СТРУКТУРОЙ ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЫ СЕВАСТОПОЛЯ

Tatyana Pankeeva, Nataliya Mironova
Kovalevsky Institute of Marine Biological Research, Russian Academy of Sciences
Sevastopol, Russia
tatyanapankeeva@yandex.ru, dr.nataliya.mironova@yandex.ru

THE DISTRIBUTION OF MACROPHYTES RESERVES AND THEIR RELATIONSHIP WITH LANDSCAPE STRUCTURE OF THE COASTAL ZONE OF SEVASTOPOL

The features of the composition and distribution of macrophytobenthos reserves taking into account the landscape structure in the coastal zone of the southwestern part of Sevastopol are shown. On the site from cape Aya to cape Fiolent nine types of bottom natural complexes (BNC) with the participation of key species of macrophytes: cystoseira and phyllophora. BNC have mainly a zonal extension along the coastline. For the studied coastal zone, the leading factor influencing the formation of BNC is the type of shore and the geological and geomorphological structure of the underwater coastal slope. The predominance of BNC steep marginal slope, folded pseudonyme deposits, with the dominance of communities of cystoseira is characterized, where the maximum area of distribution and types of cystoseira reserves, which account for 42 and 63 %, respectively are marked. The use of landscape approach to the study of bottom vegetation makes it possible to reflect the regional regularities of its spatial distribution and to develop the principles of rational nature management in the coastal zone. In the landscape structure of the coast BNC were noted, the formation of which is due to anthropogenic impact on the

coastal zone. In the area of cape Balaklavskiy at a depth of 0,5–3 m in conditions of increased pollution of the water area associated with the discharge of domestic wastes, a community of cystoseira and ulva formed.

Донная растительность является функционально важным звеном экосистемы шельфа, которая выполняет средообразующую роль, участвует в самоочищении и аэрации водных масс, имеет высокий продукционный потенциал. Макрофитобентос считается одним из уязвимых и важнейших компонентов донных природных комплексов (ДПК), играющий ведущую роль в стабилизации прибрежной зоны и обеспечивающий ряд экосистемных функций и услуг.

Цель исследований – изучение пространственного распределения макрофитобентоса и оценка запасов ключевых видов макрофитов с учетом ландшафтной структуры на примере прибрежной зоны юго-западной части Крыма (мыс Айя – мыс Фиолент).

Изучаемый участок прибрежья имеет высокую природоохранную ценность, характеризуется обилием уникальных местообитаний и отличается сложным геолого-геоморфологическим строением надводной и подводной части береговой зоны, что оказывает существенное влияние на ландшафтную структуру. Длина береговой линии составляет свыше 19 км. Из-за труднодоступности исследуемого района, хозяйственная деятельность здесь ограничена, представлено лишь лесохозяйственное и рекреационное природопользование, что обеспечивает высокую сохранность побережья и прибрежья. В составе донной растительности обильно встречаются виды макрофитов, входящие в списки Красной книги РФ [4] – *Phyllophora crispa* (Huds.) P.S. Dixon и *Stilophora tenella* (Esper) P.C. Silva, Красной книги Крыма [3] – *Cystoseira crinita* (Desf.) Bory), *C. barbata* C. Ag., *Ph. crispa*, *Nereia filiformis* (J. Ag.) *Zanard.* и *Zanardinia prototypus* Nardo. С целью охраны морской акватории созданы государственные природные заказники регионального значения «Мыс Айя» и «Караньский», прибрежно-аквальный комплекс «Мыс Фиолент».

В акватории от мыса Айя до мыса Фиолент по стандартным методикам проведены ландшафтные и гидроботанические исследования в летний период 2015–2016 гг. [1, 2]. В ландшафтной структуре прибрежной зоны выделено девять типов ДПК с участием ключевых видов макрофитов.

1. Валунно-глыбовый бенч с преобладанием видов цистозиры и мозаичным произрастанием дилефуса ленточного и падины павлиньей. ДПК представлен фрагментарно вдоль всего прибрежья, приурочен к микроамфитеатральным эрозионно-тектоническим структурам береговой зоны с «карманными пляжами», встречается на глубине 0,5–1 м. Здесь зарегистрированы фитоценозы *Cystoseira crinita+C. barbata–Cladostephus spongiosus–Ellisolandia elongata* [=*Corallina mediterranea*] и *Dilophus fasciola+Padina pavonia.* Вклад видов цистозиры достигает в среднем 84% общих запасов ДПК. Для этого типа ДПК отмечен максимальный средний запас фитомассы макрофитов и цистозиры (табл. 1), тогда как эти величины для видов дилефуса и падины крайне низкие и не превышают 0,002 и 0,15 т·га-^{1} соответственно.

2. Глыбово-валунный бенч с преобладанием цистозиры косматой и ульвы жесткой. ДПК расположен в районе мыса Балаклавский на глубине от 0,5 до 1 м. Его площадь невелика (табл. 1). Здесь описан фитоценоз *Cystoseira crinita–Ulva rigida*. Вклад цистозиры и ульвы составляет в среднем 80 и 17% общих запасов ДПК соответственно. На этом типе ДПК средний запас фитомассы макрофитов и цистозиры в 1,2 раза ниже, чем эти показатели на предыдущем ДПК (табл. 1), при этом средний запас фитомассы ульвы составляет 7,6 т·га-^{1}.

Таблица 1

Распределение запаса фитомассы макрофитов и доминирующих видов водорослей в ДПК прибрежной зоны от мыса Айя до мыса Фиолент

ДПК	Глубина, м	Площадь, га	Запас фитомассы, т·га-^{1}		
			макрофитов	цистозиры	филлофоры
1	0,5-1	1,0	54,7	45,6	0
2	0,5-1	0,1	44,7	36,2	0
3	1-3	0,5	41,2	28,2	0
4	0,5-5(10)	156,8	32,0	22,2	0,4
5	5(10)-15	97,2	21,5	12,6	2,9
6	10-15	69,7	11,8	8,0	1,0
7	10-15	18,9	10,0	2,1	7,6
8	15-20	25,2	26,9	5,2	9,6
9	15-35	-	0,06	0	0

Примечание к таблице. Нумерация и описание ДПК соответствует сведениям, представленным в тексте. Прочерк – отсутствие данных.

3. Подводный береговой абразионный склон, сложенный глыбово-валунными отложениями, с преобладанием цистозиры бородатой и ульвы жесткой. ДПК отмечен в районе мыса Балаклавский на глубине 1–3 м. Подводный склон приглубый. Здесь зарегистрирован фитоценоз *Cystoseira barbata–Ulva rigida.* Вклад цистозиры и ульвы составляет в среднем 68 и 27% общих запасов ДПК соответственно. Величина среднего запаса фитомассы

макрофитов соизмерима, а цистозиры – в 1,3 раза ниже, чем эти показатели на предыдущем ДПК (табл. 1). Средний запас фитомассы ульвы достигает 11,2 т·га-[1].

4. Подводный береговой абразионный склон, сложенный псефитовыми отложениями, с преобладанием видов цистозиры. ДПК имеет широтное простирание вдоль всей береговой линии на глубине от 0,5 до (5)10 м, за исключением района мыса Балаклавский (глубина 0,5–3 м) и отдельных фрагментарных участков прибрежья (глубина 0,5–1 м). В целом, подводный склон приглубый, однако, на участке мыс Балаклавский – мыс Фиолент подводный склон очень крутой, осложнён крупноглыбовым навалом (максимальный диаметр глыб достигает 10 м), характерен резкий свал глубин до 10–20 м. Площадь этого ДПК наибольшая и достигает 42% общей площади акватории (табл. 1). Описан фитоценоз *Cystoseira crinita+C. barbata–Cladostephus spongiosus–Ellisolandia elongata*. Доля видов цистозиры составляет в среднем 69% общих запасов ДПК. В среднем запас фитомассы макрофитов и видов цистозиры в 1,3 раза ниже, чем эти показатели на предыдущем ДПК. Средний запас фитомассы филлофоры минимальный (табл. 1).

5. Подводный береговой абразионный склон, сложенный псефитовыми отложениями, с доминированием видов цистозиры и с чередованием галечно-гравийных отложений с битой ракушей, где преобладает филлофора курчавая. ДПК имеет широтное простирание вдоль береговой линии на глубине 5(10)–15 м от скалы Шпиталь до Мраморной балки. Подводный склон крутой, характерно чередование отдельно стоящих глыб, диаметром до 10 м, с выровненными участками. Здесь зарегистрированы фитоценозы *Cystoseira crinita+C. barbata–Cladostephus spongiosus–Ellisolandia elongata* и (*Cystoseira barbata*)*–Phyllophora crispa–Cladophora dalmatica*. Вклад видов цистозиры и филлофоры составляет в среднем 58 и 13% общих запасов ДПК соответственно. В среднем запас фитомассы макрофитов и видов цистозиры в 1,5–1,8 раза ниже соответственно, а филлофоры – более чем в 7 раз выше по сравнению с этими же показателями на предыдущем ДПК (табл. 1).

6. Подводная абразионная терраса, сложенная крупнозернистыми псаммитовыми отложениями, незначительной долей битой ракуши и гальки с преобладанием филлофоры курчавой и отдельно расположенных глыб с доминированием видов цистозиры. Отмечена высокая доля эпифитов, представленных видами антитамниума. ДПК занимает акваторию от Мраморной балки до м. Фиолент на глубине от 10 до 15 м. Здесь описаны фитоценозы *Phyllophora crispa* и *(Cystoseira barbata)–Phyllophora crispa–Cladophora dalmatica*. Доля цистозиры и филлофоры составляет 67 и 9% общих запасов ДПК соответственно. Средний запас фитомассы макрофитов, цистозиры и филлофоры невелик (табл. 1).

7. Подводный береговой абразионный склон, сложенный псаммитовыми отложениями, с доминированием филлофоры курчавой и отдельно хаотически расположенными глыбами, где преобладает занардиния прототипная, нерея нитивидная. Отмечена высокая доля эпифитов, представленных видами антитамниума. ДПК расположен от Василёвой до Мраморной балок на глубине 10–15 м. Здесь зарегистрированы фитоценозы *Phyllophora crispa* и *Zanardinia prototypus+Nereia filiformis*. Вклад филлофоры и цистозиры достигает 76 и 21% общих запасов ДПК соответственно. Величина среднего запаса фитомассы макрофитов соизмерима, цистозиры – в 3,8 раза ниже, а филлофоры – в 7,6 раза выше, чем эти показатели на предыдущем ДПК (табл. 1).

8. Слабонаклоненная аккумулятивная равнина, сложенная гравийно-песчаными отложениями с битой ракушей, с преобладанием филлофоры курчавой. Наибольшее распространение ДПК получил на участках мыс Балаклавский – урочище Инжир и мыс Айя на глубине 15–20 м. Описан фитоценоз *Phyllophora crispa.* Вклад видов цистозиры и филлофоры достигает в среднем 24 и 45% общих запасов соответственно. Здесь отмечен максимальный средний запас фитомассы филлофоры, по сравнению с этими же показателями на других ДПК (табл. 1).

9. Слабонаклоненная аккумулятивная равнина, сложенная гравийно-щебнистыми (неокатанными) отложениями с битой ракушей, и с преобладанием нереи нитивидной, занардинии прототипной, кодиума черевообразного и видов антитамниума. ДПК характерен для участка урочище Инжир – мыс Айя, описан на глубине 15–35 м. В рельефе дна выражена выровненная равнина, где встречаются отдельно расположенные глыбы диаметром до 3 м. Здесь зарегистрирован фитоценоз *Nereia filiformis+Zanardinia prototypus+Codium vermilara*. Средний запас фитомассы макрофитов не превышает 0,06 т·га-[1] (табл. 1).

В целом, для акватории от мыса Айя до мыса Фиолент общие запасы макрофитобентоса оцениваются в 8746,6 т, из которых 5499,9 т приходится на виды цистозиры (*Cystoseira crinita* и *C. barbata*), 801,3 т – на *Phyllophora crispa*. В среднем, на 1 га исследуемого прибрежья сосредоточено 23,7 т макрофитов, в том числе 14,9 т цистозиры и 2,2 т филлофоры.

Выявлено, что ведущим фактором для всей прибрежной зоны, оказывающим влияние на формирование ДПК, является тип берега и геолого-геоморфологическое строение подводного берегового склона. Однако, в ландшафтной структуре исследуемого прибрежья отмечены ДПК, формирование которых обусловлено антропогенным воздействием на береговую зону. В районе мыса Балаклавский на глубине 0,5–3 м в условиях повышенной степени загрязнения акватории, связанной со сбросом хозяйственно-бытовых стоков, описаны фитоценозы *Cystoseira crinita–Ulva rigida и Cystoseira barbata–Ulva rigida.*

Основным ДПК изучаемого района является подводный крутой абразионный склон, сложенный глыбово-валунными отложениями, с преобладанием сообществ цистозиры, имеющий широтное простирание на глубине 0,5 – (5) 10 м. Для него характерны максимальные площадь распространения и запасы видов цистозиры, доля которых составляет 42 и 63% соответственно. ДПК на абразионных террасах подводного берегового склона, сложенных гравийно-песчаными отложениями с битой ракушей, приуроченные преимущественно к мысам (м. Айя, м.

Балаклавский и м. Фиолент) и глубине 15–20 м, характеризуются доминированием филлофоры курчавой. Здесь сосредоточены максимальные скопление филлофоры (30% общих запасов акватории). Участок от мыса Айя до мыса Балаклавский отличается наибольшим ландшафтным разнообразием и значительными запасами ключевых и охраняемых видов водорослей (*Cystoseira barbata*, *C. crinita*, *Phyllophora crispa*). В связи с этим, с целью рационального природопользования приморской и прибрежной зонами необходимо включить в резервную сеть перспективных для последующего заповедания участок прибрежной зоны от урочища Инжир до мыса Балаклавский, создав ботанический заказник «Спилия», или рекомендовать ввести его в состав природного заказника регионального значения «Мыс Айя».

Применение ландшафтного подхода к изучению донной растительности дает возможность отражать региональные закономерности ее пространственного распространения, выработать принципы рационального природопользования в береговой зоне.

Работа выполнена в рамках госзадания ФГБУН ИМБИ по теме ««Закономерности формирования и антропогенная трансформация биоразнообразия и биоресурсов Азово-Черноморского бассейна и других районов Мирового океана»» (гос. рег. № АААА-А18-118020890074-2)

Литература

1. Блинова Е. И., Пронина О. А, Штрик В. А. Методические рекомендации по учету запасов промысловых морских водорослей прибрежной зоны // Методы ландшафтных исследований и оценки запасов донных беспозвоночных и водорослей морской прибрежной зоны. Изучение экосистем рыбохозяйственных водоемов, сбор и обработка данных о водных биологических ресурсах, техника и технология их добычи и переработки. М.: Изд-во ВНИРО, 2005. Вып. 3. С. 80–127.
2. Калугина-Гутник А. А. Фитобентос Черного моря. Киев: Наукова думка, 1975. 248 с.
3. Красная книга Республики Крым: растения, водоросли и грибы /Отв. ред. д.б.н. проф. А. В. Ена и к.б.н. А. В. Фатерыга. – Симферополь: ИТ «Ариал», 2015. 408 с.
4. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы) / Министерство природных ресурсов и экологии РФ; Федеральная служба по надзору в сфере природопользования; РАН; Российское ботаническое общество; МГУ им. М. В. Ломоносова; Гл. редколл.: Ю. П. Трутнев и др.; Сост. Р. В. Камелин и др. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. 885 с.

С.В. Панков, Л.А. Абрамова
ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»
Тамбов, Россия
psv69tmb@mail.ru

ЛАНДШАФТНО-ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ СЕЛЬСКИХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ

S.V. Pankov, L.A. Abramova
Tambov State University named after G.R. Derzhavin
Tambov, Russia
psv69tmb@mail.ru

LANDSCAPE-FUNCTIONAL PLANNING RURAL SETTLEMENT

This article discusses the long-term and complex interaction of landscape complexes, production systems and elements of settlement of different levels of territorial organization that determine the regional features of the modern settlement system of the Tambov region.

Positioning of rural settlements as forms of spatial relations of the landscape, population and economy allows to solve in a new way urgent issues of regional development. From these positions, rural settlements are one of the most important elements of the territorial structure, which reflects the features of natural conditions, economic activity, socio-demographic and historical and cultural development of the region and the state as a whole.

Despite the radical restructuring of natural landscapes, the latter are relatively easily traced within even the largest and oldest villages. The definition of the belonging of a rural residential area to the type of terrain and to one or another family of a complex tract is not difficult.

Within the large physico-geographical region (zone, province), geography and morphology of rural residential landscapes are closely related to the types of terrain. Some of them are of little use to accommodate villages and are therefore poor by them. The plakorny type of terrain in the forest-steppe and steppe zones of the Russian Plain is characterized by a deep occurrence of the groundwater table - the only source of water supply in watershed conditions. Others, like the slope

type of terrain with its proximity to river water and the near occurrence of groundwater along the beams, are densely populated.

Каждая качественная определенность сельских поселений имеет четко выраженный в пространстве масштаб существования. Данный масштаб дифференцирован, не имеет жестких границ и во многом зависит от пространственных особенностей самих поселений и вмещающих территорий. Нами выделяются в рамках региона следующие масштабы качественных определенностей сельских поселений: 1 – топологический (местный) − отдельное сельское поселение; 2 − ареальный − группа поселений, объединенных по какому-либо территориальному признаку, например, на уровне района; 3 − субрегиональный (сеть сельских поселений административной области) и 4 – региональный (система расселения региона, например, ЦЧР).

На топологическом уровне (отдельное сельское поселение) ландшафт и связанный с ним социально-экономический потенциал территории влияют на выбор местоположения поселений, создание определенных архитектурно-планировочных типов, на конструктивные приемы и материалы строительства, специализацию сельского поселения. Положение сельских поселений топологического уровня как базового во многом определяет:

- селитебный потенциал ландшафтов: характер типологических ландшафтных комплексов поселения, их ресурсный потенциал, степень благоприятности для различных видов селитебно-хозяйственного освоения и жизнедеятельности населения, для формирования функциональной и архитектурно-планировочной структуры, конфигурации и площади поселения; условия их перспективного социально-экономического и территориального развития;
- степень устойчивости структуры ландшафтов по отношению к сконцентрированным в поселении антропогенным нагрузкам, что обусловливает глубину антропогенных изменений, интенсивность их трансформации в сельскую селитебную систему;
- направленность и интенсивность обратного воздействия сельских поселений на структуру, ресурсный, экологический, рекреационный и информационный потенциалы своих, соседних, а часто удаленных ландшафтных комплексов, радиус их воздействия.

На ареальном уровне (группа поселений, объединенных по какому-либо территориальному признаку, например, на уровне района) формируется комплекс взаимосвязанных как в ландшафтном, так и в хозяйственном отношении структур нескольких сельских поселений (локальной группы). Данный уровень, кроме количественных изменений, предполагает качественно новую определенность сельских поселений. В отличие от предыдущего уровня, здесь организация поселений выступает в виде структурно связанного комплекса в ландшафтном, социальном, административном и хозяйственном аспектах. Формирование местных групп отличается в дополнение к существующим внутренним связям поселений возникновением «ареальных» связей типа «поселение-поселение». Характер этих связей в каждом случае зависит от особенностей самих групп.

Проектирование поселения начинается с границ, но выделение границ, их ландшафтный анализ имеет также немаловажное прикладное значение, как, например, в вопросе рационального землепользования. Важным вопросом является, какие земли по характеру землепользования включены в проект для дальнейшего развития поселения. На основе анализа был выявлен характер земель, отводимых для застройки. В целом по Тамбовской области для территориального развития используются земли в границах существующих сельских поселений (на местах бывших домовладений), из земель, дополнительно включаемых в состав сёл и деревень, преобладают пахотные земли (пашня и залежь, площадь которых за последний год сократилась на 1,7 и 3,4 тыс. га соответственно, в основном за счёт перевода в кормовые угодья и под застройку в сельских поселениях) [1].

В существующей практике не проводится надлежащий ландшафтный анализ окрестностей. Формализм при проектировании доходит до того, что границы перспективных крупных поселков в проектах проводятся около других поселений или соседнее поселение только частично включается в черту перспективного крупного поселения. Обобщая можно сказать: 1) нельзя определять юридические границы поселения без ландшафтных исследований, 2) нельзя отводить пахотно-пригодные и особенно высокопродуктивные земли под любой другой вид землепользования, включая застройку.

При этом на наш взгляд, основными причинами недоучета ландшафтной составляющей при проектировании поселенческой структуры являются следующие: 1) недостаточное информационное обеспечение проектировщиков по конкретной ландшафтной и экологической обстановке; 2) неумение проектировщиков распознавать ландшафтные структуры (на уровне типов местности, типов урочищ, фаций), устанавливать их взаимосвязь с поселенческой структурой; отсутствие у проектировщиков географических знаний; 3) отсутствие мобильной поселенческой концепции, основывающейся на учете существующей селитебно-хозяйственной структуры; 4) отсутствие конкретной модели оптимизации природопользования, основанной на выявлении ландшафтных предпосылок и ресурсов для проектирования поселенческих структур.

В целом можно сказать, что существующая градостроительная практика исходила и исходит из анализа отдельных компонентов ландшафта или их показателей, но эта оценка, в основном, относится только к стадии строительства поселений [2].

Примеры осуществления оценки ландшафтов для использования в проектировании и строительстве существуют, но приемлемой общей методики все-таки нет. Для осуществления оценки необходимы как общие (интегральные), так и частные (индивидуальные) критерии оценки. С одной стороны, выступают потребности

георуралистики, т.е. пригодность ландшафта к целенаправленному использованию в поселениях, с другой стороны, выступают «потребности» природы в её охране, рациональном пользовании. Необходим вариант компромисса, критерии оптимальности природопользования при формировании поселенческой структуры.

Как уже выше отмечалось, практика оценивания, в основном исходит с позиций строительства, а не создания функционально-планировочной структуры. Исходя из целей оценки (композиция, функциональная структура, строительство, эксплуатация), меняется и спектр обусловленности ландшафтных и поселенческих структур, т.е. необходим более дифференцированный подход к оценке ландшафта при проектировании, строительстве поселений и их дальнейшего развития с учетом возможных изменений. Поэтому нами четко подразделяются три этапа: этап проектирования, этап строительства, этап перспективного развития. В проектном решении необходимо учесть как композицию, т.е. эстетически-качественное решение пространственной структуры, так и социально-функциональную структуру поселения. Подход в этих случаях должен быть различным. В целом нами предлагается трехэтапная система учета ландшафтных условий (Таблица 1), где на каждой ступени учитывается состояние ландшафта, познаются определенные свойства ландшафта, на каждой ступени складывается свой вид отношения в оценке ландшафта и его компонентов. В целом весь цикл оценки можно назвать *георуральной оценкой ландшафта.*

Таблица 1.

Георуральная оценка ландшафта

Этап	Состояние ландшафта	Свойства ландшафта	Оценка ландшафта
1.Проектирование	Исходные ландшафтные комплексы (природные, антропогенные)	Обусловлены геофизическими и геохимическими свойствами компонентов ландшафта в целях градостроения	1.Ландшафтно-экономическая 2.Ландшафтно-социальная 3. Ландшафтно-экологическая 4.Ландшафтно-рекреационная 5.Ландшафтно-эстетическая
2. Строительство	Трансформированные ландшафтные комплексы		
3. Перспектива	1.Трансформированные ландшафтные комплексы (замещение). 2.Относительно нетронутые, либо использовавшиеся под другие виды деятельности		

Стоит отметить, что селитебный ландшафт обладает двумя важнейшими качествами — внутреннее единство, обусловленное тесным взаимодействием входящих в него компонентов и его динамичное равновесие, выраженное в том, что вызванные внешними воздействиями цепные реакции между компонентами направлены на восстановление состояния, изначально присущего ландшафту, на сохранение его «привычной» структуры и режима деятельности. Противодействие этих сил определяет характер устойчивости сельского поселения, его способность сохранять собственную структуру, сложившийся режим функционирования и является движущей силой его развития. Видимо такое противодействие также необходимо учитывать в практике поселкового строительства.

Каждое поселение формируется как ландшафтно-социально-экономический комплекс с определенным набором медико-географических свойств, вызванных особенностями микроклимата, рельефа, геохимических, геофизических и биологических компонентов ландшафта.

Эти свойства объединяются в три группы: патогенные (природные предпосылки болезней), саногенные (стимуляторы здоровья или санитарно-курортные и рекреационные ресурсы) и эколого-гигиенические. Последние определяют характер изменения качества среды обитания под антропогенным влиянием. С этой целью необходимо проведение инженерно-экологических изысканий, выполняемых для оценки современного состояния и прогноза возможных изменений окружающей природной среды под влиянием антропогенной нагрузки, для предотвращения, минимизации или ликвидации вредных и нежелательных экологических и связанных с ними социальных, экономических и других последствий, сохранения оптимальных условий жизни населения, определяемых требованиями строительных норм и правил, нормативными документами Минздрава и государственными стандартами Российской Федерации [1].

Различные элементы сельского поселения, обладающие определенной функциональной направленностью (селитебной, производственной и др.), должны соответствовать требованиям рационального размещения как в пределах территории, так и относительно друг друга, иметь оптимальный состав, обеспечивающий полноценную работу того или иного комплекса, что в конечном счете создает удобство проживания сельского населения. Вот почему для современного сельского поселения важным условием является правильное ландшафтно-функциональное зонирование его территории.

Литература

1. Панков С.В. Ландшафтное планирование в функционировании и проектировании сельских поселений // География и геоэкология. Проблемы развития Балтийского региона: материалы международ. науч.-практ. конф. / отв. ред. В.Л. Верин, Н.Г. Дмитрук. Великий Новгород: Изд-во НовГУ им. Ярослава Мудрого, 2012. С. 433–437.

2. Штейнс В.В. Проблема взаимоотношения социогенных и природных ландшафтных структур поселений: автореф. дис. … канд. геогр. наук. Рига: Латвийский гос. ун-т им. П. Стучки. 1983. 23 с.

М.В. Пенно, А.А. Панченко
ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени
В. И. Вернадского»
Симферополь, Россия
address_mvp@mail.ru, alina_irbis@mail.ru

ОСОБЕННОСТИ ХОЗЯЙСТВЕННОГО ОСВОЕНИЯ ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЫ ФЕОДОСИЙСКОГО ЗАЛИВА

M.V. Penno, A.A. Panchenko
V.I. Vernadsky Crimean Federal University
Simferopol, Russia
address_mvp@mail.ru, alina_irbis@mail.ru

PECULIARITIES OF ECONOMIC DEVELOPMENT OF THE COASTAL ZONE OF THE FEODOSSIAN GULF

The coast of Feodosiya Bay is characterized by uneven economic development. The purpose of the work was to study the features and assess the current economic development of the coastal zone of Feodosiya Bay. Based on satellite images, a map of land use types of the study area was compiled. The analysis of spatial structure of land use is carried out. 55% of the district's territory is occupied by reserve lands that are not suitable for human economic activity. Proceeding from the peculiarities of economic development, the investigated territory of the coast of Feodosiya Bay was divided into 4 coastal regions. For each selected coastal region, a number of indicators were calculated and an analysis of modern economic development is presented. All coast of Feodosiya Bay is characterized by free access to the sea. The West Coast of Theodosia Bay is the most economically developed. It is characterized by the most complex and diverse land use structure. The development of the Western coastal area is 96%, technogenic change in the coast is 72%. According to the degree of development and technogenic transformation of the coast, there is a clear tendency to reduce these indicators from west to east. The eastern coastal area is practically not developed, there is no residential development. The coast of Feodosiya Bay is characterized by favorable natural and climatic conditions, significant resource potential, the presence of extensive sandy beaches and is promising for the development of various types of economic activities.

Приоритетными задачами экономического развития прибрежных зон являются поиск и разработка путей оптимизации взаимоотношений человека и природы, создание сбалансированной системы природопользования с учетом особенностей конкретных регионов. Побережье Феодосийского залива характеризуется неравномерной хозяйственной освоенностью, что обусловлено целым рядом факторов, в том числе, особенностями природно-климатических условий, значительным ресурсным потенциалом. Дальнейшее развитие природопользования в данном регионе должно быть направлено на снижение конфликтности между различными видами природопользования и сохранение природных ресурсов.

Целью работы явилось изучение особенностей и оценка современного хозяйственного освоения прибрежной зоны Феодосийского залива.

Район исследования расположен у юго-восточного берега Крымского полуострова и ограничен мысами Святого Ильи (на западе) и Чауда (на востоке.) Площадь – 337,9 км^2, протяженность береговой линии равна 53,3 км. Развитию на побережье Феодосийского залива таких видов экономической деятельности как рекреационное хозяйство, промышленность, транспорт, сельское хозяйство способствовали преимущественно равнинный рельеф, благоприятные климатические условия, наличие обширных песчаных пляжей. Ранее авторами была изучена структура современного природопользования, присущая данному району [1]. Так, были выделены и проанализированы коммунальное, пространственно-увязывающее, производственное, средоохранное виды природопользования.

В настоящей работе на основе спутниковых снимков высокого и очень высокого пространственного разрешения, кадастровых данных и генеральных планов населенных пунктов при помощи ПО QGIS 2.18 была составлена карта видов землепользования, характерных для прибрежной зоны Феодосийского залива (рис.1)

Как показал анализ пространственной структуры землепользования, большую часть земель – 55% занимают земли запаса, как правило, это полупустынные районы, не пригодные для хозяйственной деятельности человека. Селитебное землепользование (жилые, дачные массивы) распространено преимущественно в пределах

Феодосийского городского округа и занимает 12% площади района исследования. Около 7% занимают земли оборонного значения, расположенные в восточной побережья. На земли рекреационного назначения приходится 3%, они преимущественно тяготеют к западному побережью Феодосийского залива. Основным транспортным узлом является г. Феодосия, где сходятся автомобильные, железнодорожные и морские пути. Земли, отведённые на обслуживания транспортной сети, занимают 4%.

Для оценки степени хозяйственного освоения побережья была использована система, предложенная П.С. Сорокиным и включающая следующие показатели: емкость прибрежной зоны, освоенность, плотность жилой застройки, свободный доступ к морю, рекреационное освоение [2]. Для проведения необходимых расчетов использовались данные, полученные в результате дешифрирования спутниковых снимков (табл.1)

Таблица 1.

1	Площадь района исследования	337,9км^2
2	Длина береговой линии	53,3 км
3	Длина береговой линии, вовлеченной в хозяйственное использование	17,9 км
4	Площадь всех жилых построек	14,52 км^2
5	Протяженность береговой линии со свободным доступом к морю	49,22 км
6	Протяженность береговой линии, используемой под размещение объектов хозяйственной деятельности	20,63 км^2
7	Площадь, занимаемая объектами производственной сферы	10,69 км^2
8	Береговая линия, вовлечённая в рекреационное использование	24,77 км

Исходя из особенностей хозяйственного освоения, исследуемая территория была разделена на 4 прибрежных района, для каждого из которых были рассчитаны указанные выше показатели (таб.2).

Таблица 2.

Показатели хозяйственного освоения территории прибрежной зоны Феодосийского залива.

Показатели	Прибрежные районы			
	Западный	Северо-западный	Северо-восточный	Восточный
Площадь, км ^{2}	71,6	69,83	161,36	34,32
Длина береговой линии, км	12,5	9,6	23	13,5
Емкость, км^2/км (отношение площади выделенного прибрежного района к протяженности береговой линии)	5,73	7,1	7	2,54
Освоенность, % (отношение протяженности береговой линии, вовлеченной в хозяйственную деятельность (или иное использование), к общей протяжённости береговой линии)	96	62,5	21	0
Плотность жилой застройки, км^2 (отношение всех площадей, отведенных под временное и постоянное местожительство населения, к площади прибрежного района)	0,147	0,065	0	0
Свободный доступ к морю, % (отношение протяженности береговой линии со свободным доступом к протяженности всей береговой линии)	85	95	100	100
Техногенное изменение берега,% (отношение протяженности береговой линии, видоизмененной гидротехническими и берегоукрепительными сооружениями, к протяженности береговой линии района)	72	37	0	0
Рекреационное освоение,% (использование в рекреационных целях)	69,6	83	0	0

В состав Западного прибрежного района входят: город Феодосия, территории сельских советов - Солнечный, Ближний и южная часть Батальненского. Крупнейшим городом является Феодосия. Это наиболее экономически развитое, урбанизированное побережье, с наибольшим показателем техногенного изменения берега (72%) и максимальной освоенностью (96%).

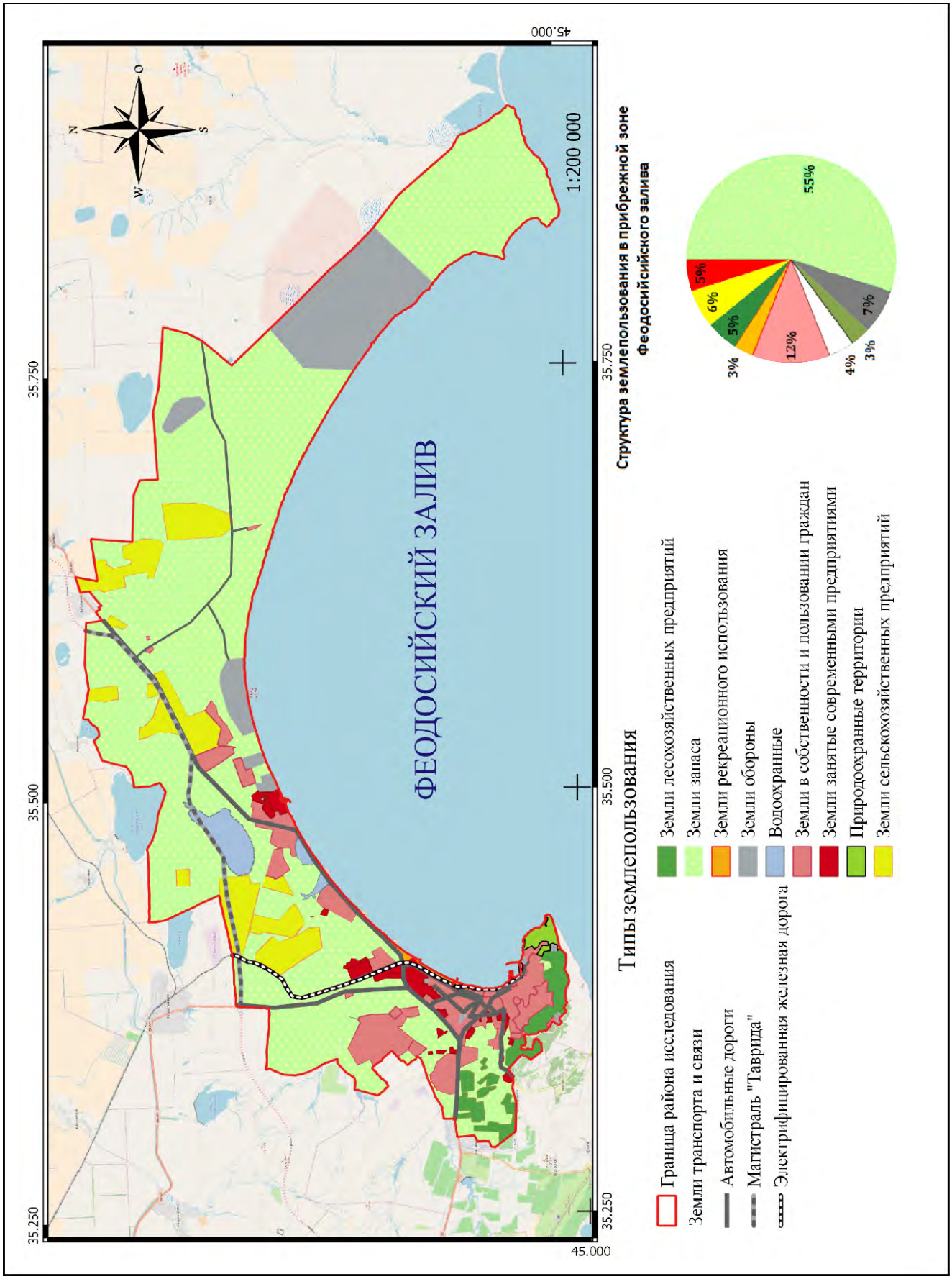


Рис.1. Основные типы землепользования в прибрежной зоне Феодосийского залива.

Основные характеристики хозяйственного использования прибрежной зоны Феодосийского залива

Северо-западный прибрежный район занимает территории двух сельских советов - Берегового и Владиславовского, здесь расположены такие населённые пункты, как пгт. Приморский, село Береговое, село Узловое. Для района характерен высокий показатель освоенности - 62,5%. Здесь располагается Федеральное государственное унитарное предприятие «Судостроительный завод «Море», загрузка мощностей которого к маю 2018 г. достигла 65%. Большое значение в ближайшее время на развитие данного района и увеличение освоенности окажет строящаяся автомобильная трасса «Таврида».

Открытие Крымского моста, увеличение пассажиропотока, наличие обширных песчаных пляжей в районе села Берегового – все эти факторы являются перспективным для развития рекреационной инфраструктуры Северо-западного прибрежного района.

Восточная часть побережья (Северо-восточный и Восточный прибрежные районы) освоена незначительно. В пределах Северо-восточного прибрежного района расположено село Южное с населением 56 человек (по данным переписи 2014 г.). Основной вклад в освоенность района вносят земли оборонного назначения. Восточный прибрежный район практически не освоен, жилая застройка отсутствует. На 99% территории преобладает средоохранное запасное природопользование.

Таким образом, все побережье Феодосийского залива характеризуется свободным доступом к морю. По степени освоенности и техногенной преобразованности берега видна четкая тенденция снижения данных показателей с западной части на восток. Для западного побережья характерна наиболее сложная и разнообразная структура землепользования.

Литература

1. Пенно М.В., Панченко А.А. Современное состояние прибрежно-морского природопользования в районе Феодосийского залива // Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон и комплексное использование ресурсов шельфа: Сб. науч. тр. Вып 29 / НАН Украины, МГИ, ИГН, ОФ ИнБЮМ. Редкол.: Иванов В.А. (гл.ред.) и др. Севастополь, 2014. С. 80–85

2. Сорокин П. С. Прибрежно-морское природопользование и методы его оценки на примере г. Владивостока: автореф. дис. на соиск. учен. ст. канд. геогр. наук: спец. 25.00.36 – геоэкология. Хабаровск, 2013. 23 с.

З.К. Петрова, А.Б. Зайцев
ФГБУ «Центральный научно-исследовательский и проектный институт Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации»
Москва, Россия
petrovaz777@mail.ru, buddha5@mail.ru

ВЛИЯНИЕ ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА ОРГАНИЗАЦИЮ ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКИ КРЫМА

Z.K. Petrova, A.B. Zaitsev
FSBE "Central scientific-research and design Institute of the Ministry of construction and housing and communal economy of Russia"
Moscow, Russia
petrovaz777@mail.ru, buddha5@mail.ru

THE INFLUENCE OF LANDSCAPE AND ENVIRONMENTAL CONDITIONS FOR THE ORGANIZATION OF RESIDENTIAL DEVELOPMENT OF CRIMEA

The factors of diversity of landscapes of the Crimea and environmental conditions. The characteristic of the most typical landscapes of the Crimea. The influence of the nature of the landscape following the contours on the planning decisions of residential buildings in the Crimea. The conditions of the terrain and their interaction with the planning organization development. Given the differentiation of the relief degree of difficulty: low difficulty, medium difficulty and great complexity. Analyzes the impact degree of complexity of the relief on the application of techniques of planning, building and improvement of cities and residential structures. The analysis of the slopes of gradation. Based on the analysis of the relief exposure allocated portions favorable and unfavorable for residential housing. Conventional types of low-rise buildings and buildings may be located on a slope of 5 to 20%. Slopes having a slope of 20 to 30%, low-rise buildings are built special architectural design structures - and terraced cascade. Areas excluded from the analysis as unsuccessful relief for housing may be used as part of green spaces, under the sports grounds. It should be placed residential development on the most favorable orientation on slopes and gradients available. It is desirable to exclude from the northern building orientation slopes.

Natural Crimea complexes strongly violated. This is due to excessive deforestation and contamination of municipal solid waste. It is necessary to preserve the unique natural landscapes, coastal tourism, and environmental systems, restore

deforested valuable species. Due to environmental pollution should be eliminated landfills and landfill TKO, introduce modern methods of waste management in the Crimea.

На организацию среды жизнедеятельности в городах и сельских поселениях Крыма на современном этапе развития цивилизации большое влияние оказывают ландшафтно-экологические условия.

С геологической точки зрения Крымский полуостров представляет собой южную часть Украинского кристаллического щита Восточно-Европейской платформы, в пределах которой выделяются Скифская плита и Крымская складчатая область. По характеру рельефа полуостров делится на три неравные части: Северо-Крымская равнина с Тарханкутской возвышенностью (около 70 % территории), грядово-холмистые равнины Керченского полуострова с проявлением грязевого вулканизма и горный Крым, простирающийся тремя грядами — Главной (южной), Внутренней и Внешней (северной), разделёнными продольными равнинами (Рисунок 1) [1].

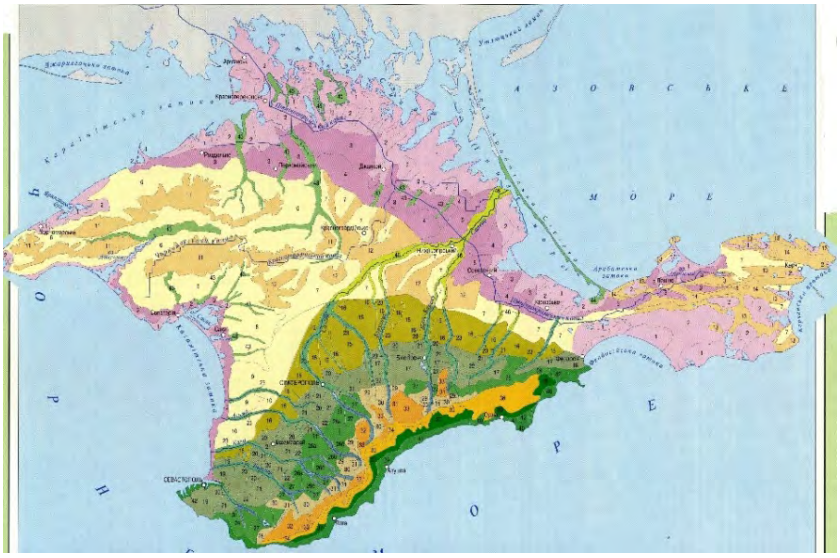


Рис. 1. Ландшафтная карта Крыма [1].

Ландшафты Крыма развиваются в зависимости от позиции относительно Черного и Азовского морей, а также Скифской платформы и геосинклинальных структур Крымских гор. В результате они подразделяется на две контрастные по природным качествам части: равнинные степные (около 16 тыс. км^2) и горные, преимущественно, лесные (около 10 тыс. км^2). Пространственное сочетание платформенных и геосинклинальных структур Крыма привело к формированию ландшафтных уровней: гидроморфного, плакорного, низкогорного, и среднегорного. Ландшафтный уровень - это планетарные геоморфологические уровни, относительно однородные по рельефу и грунтовому увлажнению [1].

К основным видам ландшафтов в Крыму относятся [2]: а) южнобережные - средиземноморский и окультуренный (с виноградниками и табачными плантациями, садами, парками, курортами); б) известняково-карстовый на вершинной поверхности Яйлы с каменистыми горными лугами и лугостепями на более высоких массивах и с горной лесолугово-степной и лесостепной растительностью на более низких; в) горнолесные ландшафты склонов Яйлы; г) лесокустарниковые и южные лесостепные ландшафты куэстовых гряд северных предгорий Горного Крыма; д) земледельческие освоенные равнинно-степные ландшафты основной части Степного Крыма, е) сухостепной ландшафт Присивашья с фрагментами полупустыни; ж) холмисто-степной ландшафт Керченского и части Тарханкутского полуостровов.

Рельеф местности – один из факторов ландшафта, определяющий степень благоприятности территории для развития городов и освоения под жилую застройку. Рельеф ландшафта характеризуется как совокупность всех его неровностей. Он подразделяется на положительные и отрицательные формы, а также на формы первого и второго порядка. К формам рельефа первого порядка относятся: материки как крупнейшие положительные и впадины океанов – крупнейшие отрицательные. К формам рельефа второго порядка относятся горы и равнины. Они представляют собой сложный рельеф, который состоит из более мелких форм. На формирование рельефа оказывают одновременное и противоречивое воздействие внутренние и внешние процессы. Внутренние (эндогенные), происходящие внутри Земли, процессы проявляются как тектонические движения литосферных плит, землетрясения и вулканизм. Внешние (экзогенные) процессы, которые совершаются на земной поверхности, включают выветривание, деятельность ветра и другие.

Освоение территории со значительной горизонтальной и вертикальной расчлененностью обусловливает удорожание жилищного строительства и эксплуатации, усложнение условий проживания. Применение на таких территориях приемов планировки и застройки, рассчитанных на строительство в условиях равнины, является необоснованным [3].

Сложный рельеф обусловливает применение специальных приемов планировки, застройки и благоустройства городов и жилых образований [3]. При разработке проектов застройки на сложном рельефе для небольших участков в первую очередь учитывается уклон, а для больших объектов застройки важную роль играют средняя расчлененность территории и средние уклоны территории. Сложность рельефа следует оценивать по двум количественным показателям: «глубине расчленения (в пределах площадки 2х2 км устанавливается перепад высот), среднему уклону сечения рельефа (на сетке с ячейками 1х1 км). При этом рельеф дифференцируется по степени сложности» [3, с. 59]:

- малая сложность - рельеф холмистый, глубина расчленения от 20 до 100 м и средний уклон не более 5%; оказывает влияние в основном на планировочную структуру города;
- средняя сложность – сильно холмистый рельеф, глубина расчленения до 200 м, средний уклон более 5%; оказывает влияние на планировочную структуру города, транспортные и пешеходные сети, функциональное зонирование, систему культурно-бытового обслуживания;
- большая сложность – гористый рельеф, глубина расчленения более 200 м, средний уклон более 5%; уклон является доминирующим аспектом, он определяет территориальное развитие поселения, конфигурацию застраиваемой территории, типы застройки, практически исключается возможность освоения под застройку в широких масштабах.

Градация склонов принимается в интервалах (%): до 5, от 5 до 10, от 10 до 20, от 20 до 30, от 30 до 60 и свыше 60 (Рис. 2). Необходимо устанавливать ориентацию склонов: С, СВ, В, ЮВ, Ю, ЮЗ, З, СЗ. На основе анализа экспозиции рельефа выделяются участки благоприятные и неблагоприятные для жилой застройки. Обычные типы малоэтажных домов и застройки могут располагаться на склоне от 5 до 20%. (Таблица 1) [3, с. 88].

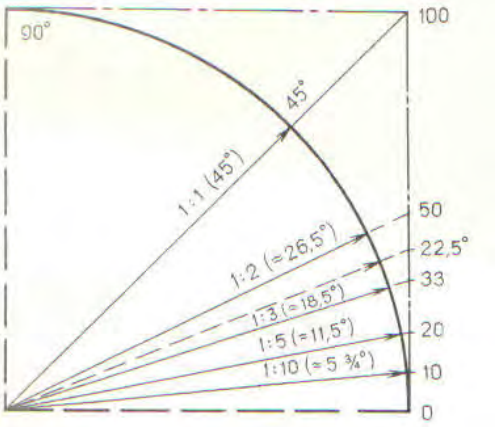


Рис. 2. Классификация склонов [3, с. 8].

Таблица 1.

Классификация и использование склонов [3, с. 8]

№ пп	*Классификация и использование*	*Уклон,*	*Уклон, процент*
1.	***Пологий уклон*** – максимальный для жилищного строительства без использования особых приемов	1:60 1:20	от 1,66 до 5
2.	***Слабый уклон*** – максимальный для пешеходных рамп, детских колясок	1:20 1:10	от 5 до 10
3.	***Умеренный уклон*** – максимальный уклон для жилищного строительства с использованием особых приемов	1:10 1:5	от 10 до 20
4.	***Сильный уклон*** – для специальных типов жилищного строительства – дома террасного и каскадного типов	1:5 1:3,3	от 20 до 30
5.	***Крутой уклон*** – максимальный уклон для сельскохозяйственного использования	1:3,3 1:1,67	от 30 до 60
6.	***Очень крутой уклон*** – для закрепления нужна каменная облицовка	>1:1,67	свыше 60

Склоны, имеющие уклон от 20 до 30%, застраиваются малоэтажными зданиями специальной архитектурно-планировочной структуры – террасными и каскадными. Территории, исключенные в результате анализа рельефа как неудачные для жилищного строительства, могут использоваться как часть зеленых пространств, под спортивные площадки. Следует размещать жилую застройку на наиболее благоприятных по ориентации склонах и доступных уклонах. Желательно исключать из застройки склоны северной ориентации [4, 5].

Природные комплексы Крыма сильно нарушены, но эти изменения, не всегда негативные. Неразумное вмешательство человека в природные процессы связаны, прежде всего, с чрезмерной вырубкой лесов. Крымские

полноценные дубовые леса в XX веке превратились в низкорослые порослевые заросли [6]. В восточной части Южного берега Крыма леса уничтожены полностью. В настоящее время здесь вынуждены осуществлять в залесение сухих голых склонов, во избежание эрозионных и оползневых процессов. В Крымских горах около 120 природоохранных объектов. Необходимо сохранение уникальных природных ландшафтов [7]

Проблема переработки многомиллионных тонн твердых бытовых отходов в Крыму является не только проблемой экологической опасности, но и служит индикатором имиджа полуострова в целом. Изуродованные множеством свалок крымские ландшафты никак не могут считаться туристско-рекреационной зоной [7, 8].

Выводы. 1.Учитывая географическое положение Крыма, природные условия необходимо признать, что малоэтажная застройка является традиционной для условий Крыма. Это обусловлено особенностями ландшафта Крыма: наличием гор и сложного рельефа, высоким уровнем сейсмичности и потенциальной карстоопасностью большой части территории.

2. Малоэтажная застройка может применяться на склонах не только с умеренным, но и с сильным уклоном. При этом она адаптируется к ландшафту, не оказывает на него сильное антропогенное воздействие. Так, на склонах с уклоном от 10 до 20% наиболее целесообразна террасная застройка малоэтажными блокированными домами. Склоны, имеющие уклон от 20 до 30%, следует застраивать малоэтажными зданиями специальной архитектурно-планировочной структуры.

3. Природные комплексы Крыма сильно нарушены. Это связано с вмешательством человека в природные процессы, прежде всего, с чрезмерной вырубкой лесов и загрязнением среды твердыми коммунальными отходами. Необходимо сохранение уникальных природных ландшафтов, восстановление вырубленных лесов ценных пород. Следует ликвидировать полигоны и свалки ТКО, внедрить современные методы сбора и утилизации отходов в Крыму.

Литература

1. Позаченюк Е.А. Ландшафтное разнообразие Крыма // Учёные записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. География. Геология. 2015. Том 1 (67). №4. С. 37–50.

2. Основные виды ландшафтов в Крыму [Электронный ресурс] / Режим доступа: https://studfiles.net/preview/2280640/ (дата обращения - 21.10.2017).

3. Крогиус В.Р., Эббот Д., Поллит К. Градостроительство на склонах. Под ред. В.Р. Крогиуса. М.: Стройиздат, 1988. 328 с.

4. Основы развития малоэтажного градостроительства. Монография. М.: Издательство, 2013. 252 с.

5. Петрова З.К., Зайцев А.Б. Модернизация жизненной среды в городах и сельских населенных пунктах и вопросы расселения на территории Крыма // Наука, образование и экспериментальное проектирование. Труды МАРХИ: Материалы международной научно-практической. Сборник статей. М.: МАРХИ, 2017. 448 с. илл. С. 207–210.

6. Долгова В.О., Кодолов О.М. Ландшафтное обеспечение градостроительства для сохранения природной среды // Вестник Международной академии наук экологии и безопасности жизнедеятельности, 2015. Т. 20. №2. С. 17–20.

7. Петрова З.К., Долгова В.О. Концепции формирования малоэтажной застройки с инновационными технологиями жизнеобеспе-чения в условиях Крыма // Градостроительство. 2017. № 5. С. 62–70.

8. Петрова З.К., Долгова В.О. Экологические проблемы городов и сельских населенных пунктов. Решение задач утилизации отходов // Градостроительство. 2017. № 1. С. 56–62.

В.Ф. Сирик
ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И.Вернадского»
Академия биоресурсов и природопользования
Симферополь, Россия
Sirik-vladimir 52@ yandex.ua

ПРОБЛЕМЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

Vladimir Sirik
V.I. Vernadsky Crimean Federal University
Academy of bioresources and nature management
Simferopol, Russia
Sirik-vladimir 52@ yandex.ua

PROBLEMS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE REPUBLIC OF CRIMEA

The article deals with the problems of sustainable development of the Republic of Crimea. The concept of "sustainable development" is defined as the dynamic development of society, which provides a balanced satisfaction of the

whole spectrum of needs of present and future generations, including a high standard of living, the quality of the environment, the necessary natural resources for an unlimited period of time.

A balanced development of any region should be established addressing three main challenges:

1. Economic-ensuring efficient development of production balanced with environmental and social requirements.

2. Social – improving the living conditions and reproduction of the population, improving its gene pool, increasing its material support and quality of life.

3. Ecological-restoration of the primary quality of the state of the natural environment to a level that does not harm human health and natural ecosystems, its preservation at this level, achieving its maximum possible improvement.

The economic block of the Crimea, the structure, the nature of the location of production and the population formed historically, mainly in accordance with its natural and socio-economic conditions. Currently, the economy of the Republic is industrial and agricultural.

Addressing social challenges is an integral part of balanced development. Measures to improve the quality of life: the quality of food, drinking water, the need to promote a healthy lifestyle, improve the environmental situation and medical care should be included in the complex of work to solve social problems.

Along with the solution of economic and social problems of regional development, the solution of environmental problems should have priority.

Sustainable development of the territory of Crimea will be achieved under the condition of solving the problems of economic, social and environmental problems that arise before the residents of the Republic of Crimea.

Понятие «устойчивое развитие» определяют как динамическое развитие общества, которое обеспечивает сбалансированное удовлетворение всего спектра потребностей нынешнего и будущих поколений, в том числе, в высоком уровне жизни, качестве окружающей среды, необходимых природных ресурсах на неограниченную какими - либо сроками перспективу.

В сбалансированное развитие любого региона должно закладываться
решение трех основных задач:

1. Экономической – обеспечение сбалансированного с экологическими и социальными требованиями эффективного развития производства.
2. Социальной – улучшение условий жизнедеятельности и воспроизводства населения, улучшение его генофонда, повышение его материального обеспечения и качества жизни.
3. Экологической – восстановление первичного качества состояния природной среды до уровня, не вредящего здоровью человека и природным экосистемам, сохранение его на этом уровне, достижение его максимально возможного улучшения.

Экономический блок Крыма, структура, характер размещения производства и населения складывались исторически, в основном в соответствии с его природными и социально-экономическими условиями. В настоящее время экономика республики носит индустриально-аграрный характер. К отраслям специализации относится машиностроение, химическая промышленность, сельское и рекреационное хозяйство, пищевая промышленность. В 90-е годы XX века в структуре промышленного производства Крыма ведущее значение принадлежало пищевой промышленности, а также машиностроению и металлообработке. В настоящее время создается судостроительный кластер на базе заводов «Залив» в Керчи, «Море» в Феодосии и симферопольского завода «Фиолент», которые становятся флагманами крымской промышленности. В XXI веке в работе предприятий пищевой промышленности Крыма происходили негативные процессы. Так, за исключением роста производства алкогольной продукции, по всем остальным позициям произошел спад. В этот период в Крыму была практически полностью уничтожена консервная промышленность, закрыты молокозаводы в Симферополе и районных центрах. В настоящее время возникли проблемы при производстве химической продукции на предприятиях Красноперекопского района, на содовом и титановом заводах. Важнейшее значение для развития туристической отрасли, да и экономики Крыма в целом, является строительство Крымского моста (длина 19км) через Керченский пролив, трасса «Таврида», новый аэропорт и новые электростанции.

Почти 14% валового регионального продукта приходится на сельское хозяйство. Сельское хозяйство Крыма специализировано в зерново-животноводческом направлении, виноградарстве, садоводстве, овощеводстве, возделывании эфиромасличных культур. В последние три года крымские аграрии собирают рекордные урожаи зерновых и зернобобовых культур в XXI веке, но еще не достигли урожая 80-х годов XX столетия, когда один орошаемый гектар давал урожаи зерновых как три богарных. Сейчас ставится задача увеличить площади поливных земель с 14тыс. га до 17,5тыс. га. В рекордные годы по сбору урожая зерновых культур в Крыму орошалось более 380тыс.га. В этот период площади виноградников достигали 100тыс. га, а сейчас сократились до 30тыс.га. Площади садов достигли более 13тыс.га. Необходимо вернуть Крыму славу края садов и виноградников. Для этого в 2018 году планируется посадить до 900га садов и более 1000га виноградников.

Решение социальных задач является неотъемлемой частью сбалансированного развития. В комплекс работ по решению социальных задач необходимо включить мероприятия по улучшению качества жизни: качества питания, питьевой воды, необходима пропаганда здорового образа жизни, улучшать экологическую обстановку и медицинское обслуживание населения. Важное значение имеют демографические показатели. Естественный прирост населения в Крыму за последние годы 2014г-1млн.891,5тыс. чел., в 2017г-1млн.912,2тыс. чел. отсутствовал. Небольшое

увеличение населения отмечалось за счет миграционных процессов. В связи с этим, чтобы стимулировать рождаемость, государство должно оказывать всемерную поддержку молодым семьям. Также болезненными проблемами в Крыму остаются низкий уровень зарплаты крымчан и высокие тарифы на коммунальные услуги. Во многом качество жизни крымчан зависит от деятельности жилищно-коммунальной сферы.

В Республике Крым разработана Программа реформирования жилищно-коммунального хозяйства на 2018-2020годы. В Программе констатируется, что в настоящее время состояние жилищно-коммунальной инфраструктуры Республики Крым характеризуется высоким уровнем износа, низкими коэффициентами полезного действия, большими потерями ресурсов. Аварийность тепловых сетей составляет 87%, сетей водоснабжения-60%, водоотведения-63%. Мощность некоторых очистных сооружений недостаточна для обеспечения потребности населения республики в воде. Оборудование на очистных сооружениях морально и физически устарело, требует реконструкции и ремонта, треть лифтов эксплуатируется более четверти века, а некоторые многоквартирные дома проще снести, чем отремонтировать.

Наряду с решением экономической и социальной задач развития регионов, решение экологической задачи должно иметь приоритетное направление. Объём выбросов загрязняющих веществ в Крыму в атмосферу и поверхностные воды продолжает оставаться довольно высоким. Остро стоит вопрос об утилизации отходов. В связи с нерациональной хозяйственной деятельностью произошла активизация негативных природных процессов (эрозия, абразия, карст, суффозия).

В Крыму, как и в других регионах, местная власть является ответственной за решение вопросов охраны окружающей среды на подведомственных территориях таких как:

- обеспечение жителей качественной питьевой водой;
- менеджмент твёрдых отходов;
- контроль за распространением опасных веществ;
- менеджмент сточных вод;
- охрана и поддержка зеленых зон;
- планирование и контроль использования земельных ресурсов;
- просвещение граждан по экологическим вопросам;
- контроль за загрязнением атмосферного воздуха, выбросами из стационарных и передвижных источников загрязнения.

В Крыму наиболее остро стоят вопросы: обеспечения водными ресурсами, утилизация отходов, восстановление лесных насаждений и полезащитных полос. Географическое положение Крымского полуострова уникально с точки зрения формирования водных ресурсов. Все реки в Крыму, а их насчитывается 1657шт. формируются (начинаются) и заканчиваются на территории полуострова. Поэтому основным показателем, влияющим на формирование водных ресурсов в Крыму, является количество выпавших осадков и испарение. Количество осадков выпадающих в пределах полуострова изменяется от 300 до 1300мм. В связи с тем, что большая часть равнинная 90% территории полуострова получает от 300 до 500 мм осадков в год. В равнинной части примерно 60% годовой суммы осадков выпадает в теплый период года. Также для Крыма характерны ливни очень большой интенсивности. Испарение с водной поверхности в пределах Крыма значительно, и колеблется по территории от 605 до 1040 мм в год. В связи с такими климатическими условиями регион имеет крайне незначительные запасы поверхностных вод местного стока. Общие собственные ресурсы речного стока в средний по водности год составляют 910 млн. $м^3$, в маловодный – уменьшаются до 430 млн. $м^3$, в том числе в горах – 85%, в степной части (Равнинный Крым и Керченский полуостров) – 15%. Особенно в сложном положении по снабжению водными ресурсами оказались северная и восточная части Крыма. Ограниченность водных ресурсов Крыма можно решить только путем внутрирегиональной переброски вод и использовании подземных вод при постоянном мониторинге качества воды.

Под отходами с точки зрения экологической терминологии понимаются непригодные для производства данной продукции виды сырья, его неупотребимые остатки или возникающие в ходе технологического процесса вещества (твердые, жидкие, газообразные) и энергия. Очистка, обезвреживание, утилизация и размещение отходов-одна из ответственных экологических обязанностей. В Крыму ежегодно происходит интенсивное накопление отходов, хранение которых не всегда соответствует правилам природоохранного законодательства. Для рационального управления в сфере обращения с отходами необходимо учитывать обязательную последовательность управленческих решений: проектирование участка складирования отходов, организация хозяйственной зоны и инженерных сооружений полигонов ТБО, организация санитарно-защитной зоны и устройств по контролю грунтовых вод полигонов, организация работ по эксплуатации полигонов для захоронения отходов, контроль соблюдения требований охраны окружающей среды на полигонах. В Крыму сложная ситуация с отходами сложилась в городах Симферополе, Ялте, Алуште, Феодосии, Евпатории в поселениях Коктебель, Красногвардейское и других.

Леса Крыма выполняют средозащитную функцию, они задерживают влагу, являются лёгкими полуострова. Всего лесов в Крыму около 300тыс.га из них 231,7 тыс.га являются лесным фондом, то есть представляют федеральную собственность, а остальные 68,3тыс.га имеют республиканскую принадлежность. Главными задачами лесоводов являются пожарный надзор, санитарно – оздоровительные мероприятия по уходу, увеличение лесистости за счет деградированных земель вышедших из сельхозоборота. Важной задачей является восстановление полезащитных полос и защитных лесополос вдоль автомагистралей, в том числе строящейся «Тавриды». Особенно это актуально в связи с резким уменьшением поливных земель и увеличением риска возникновения ветровой эрозии.

Устойчивое развитие территории Крыма будет достигнуто при условии решения проблем экономической, социальной и экологической задач, которые возникают перед жителями Республики Крым.

Литература

1. Сирик В.Ф. Закон ноосферы В.И. Вернадского и современные направления экологически сбалансированного развития. 2006. Вып. IV. С. 70–75.
2. Устойчивый Крым. Водные ресурсы. Симферополь: «Таврида», 2003. 413 с.

Э.А. Сиротюк
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Майкопский государственный технологический университет»
Майкоп, Россия
emiliya09@yandex.ru

РАСПРОСТРАНЕНИЕ И ЭКОЛОГО-ЦЕНОТИЧЕСКАЯ ПРИУРОЧЕННОСТЬ РЕДКИХ В РЕСПУБЛИКЕ АДЫГЕЯ ВИДОВ СЕМЕЙСТВА *GENTIANACEAE* JUSS.

E.A. Sirotiuk
Federal state budgetary educational institution of higher education
«Maikop state technological University»
Maykop, Russia
emiliya09@yandex.ru

DISTRIBUTION AND ENVIRONMENTAL-CENOTIC PRINCIPLES OF RARE IN THE REPUBLIC OF ADYGEE SPECIES OF THE FAMILY *GENTIANACEAE* JUSS.

The Republic of Adygea is located within the North-Western Caucasus. On its territory there is a significant part of the Caucasian reserve, the natural park «Big Thach» and numerous nature monuments. Almost 14% of the territory is a UNESCO World Heritage Site «Western Caucasus». A significant component of the republic's natural potential are resort and recreational and tourist resources. Climatic conditions, the availability of good roads and a railway line leading to the foothills, as well as tourist routes that go through the mountainous part of the republic on the Black Sea coast, contribute to the development of year-round tourism and recreation in Adygea. In this connection, at the present stage of development for Adygea, the problem of conserving rare flora is extremely urgent. Among such plants, which due to their rarity and beauty are subject to state protection in many countries of the world, are wild-growing species of the family Gentianaceae. In the flora of Adygea, 14 species of the family have been identified reliably, six of this species are listed in the Red Book of the Republic of Adygea. Many types of gentian Adygea are plastic to vertical distribution, ecotopes and phytocenoses. Most widely they have mastered open dry habitats, the least - weedy. Most species are meadow species. The last thing in a family of species that live in wetlands. Gentian are mainly light-loving plants, mesophytes. Their populations are extremely small, regressive. Therefore, any economic intervention, unorganized tourism and recreation can have a very negative impact on their existence.

Республика Адыгея расположена на юго-западе Российской Федерации в бассейнах рек Кубань, Лаба и Белая, занимая центральную часть Прикубанской наклонной равнины и северные склоны Северо-Западного Кавказа. На севере и северо-востоке республика ограничена рекой Кубань и ее левым притоком – рекой Лаба, на юге – Главным Кавказским хребтом, на юго-востоке и юго-западе граница проходит ломаной линией, отражающей особенности расселения адыгов в бассейнах рек Чехрак, Фарс, Белая, Пшиш, Псекупс, Афипс и других [6].

Рельеф территории республики равнинный, предгорный и горный. Физико-географическое районирование Адыгеи предусматривает семь физико-географических районов, из которых три – приходятся на область равнин и предгорий, четыре – на горно-лесистую область [3]. Согласно климатическому районированию в республике выделяют три провинции: степную влажную, предгорную и горную [1].

В Адыгее, на сравнительно небольшой площади (7,8 тыс. км^2), имеется огромное разнообразие ландшафтов: высокие горы, покрытые ледниками и вечными снегами, глубокие пещеры, альпийские луга и ковры, субальпийские луга и криволесье, хвойные и широколиственные леса, лесостепь и степь, бурные реки, водопады и голубые озера. В сочетании с мягким умеренным климатом, близостью незамерзающих Черного и Азовского морей, многообразным рельефом и почвенным покровом это обусловило возникновение здесь богатой и уникальной флоры, фауны и микобиоты.

Республика Адыгея является единственным в мире государственным образованием, где особо охраняемые природные территории (ООПТ) составляют более одной трети и около 14 % площади признаны объектом Всемирного наследия ЮНЕСКО «Западный Кавказ»: Кавказский государственный природный биосферный заповедник имени Х.Г. Шапошникова, природный парк «Большой Тхач», памятники природы «Хребет Буйный», «Верховье реки Цица» и «Верховье рек Пшеха и Псехашха» [2].

Важной составляющей природного потенциала республики являются курортно-рекреационные и туристические ресурсы. Благоприятные климатические условия, наличие хороших автомобильных дорог и железнодорожной ветки, ведущей в предгорья, а также туристических маршрутов, выходящих через горную часть республики на побережье Черного моря, способствуют развитию круглогодичного туризма и рекреации в Адыгее.

В этой связи на современном этапе развития для республики чрезвычайно актуальной является проблема сохранения редкой флоры. Наиболее подвержены угрозе исчезновения растения, имеющие ограниченный или дизъюнктивный ареал, и, в его пределах, представленные немногочисленными популяциями, а также растения, имеющие высокие декоративные качества, придающие им значительную привлекательность.

К числу таких растений, которые в силу своей редкости и красоты подлежат государственной охране во многих странах мира, относятся дикорастущие виды семейства *Gentianaceae*. Из кавказских видов горечавковых в Красную книгу Российской Федерации [5] включены *Gentiana lagodechiana* (Kusn.) Grossh. – редкий восточно-кавказский эндемик из секции *Septemfidae* (Kusn.) Kolak., ареал которого в настоящее время резко сокращается, и *Gentiana paradoxa* Albov – узколокальный древний колхидский эндемик с иррадиациями на Северный Кавказ.

Во флоре Адыгеи нами достоверно выявлено 14 видов семейства горечавковых из пяти родов: *Centaurium* Hill (*C. erythraea* Rafn, *C. pulchellum* (Sw.) Druce, *C. umbellatum* Gilib), *Gentiana* L. (*G. aquatica* L., *G. nivalis* L., *G. oschtenica* (Kusn.) Woronow, *G. pyrenaica* L., *G. septemfida* Pall., *G. schystocalyx* (C. Koch) C. Koch), *Gentianella* Moench (*G. biebersteinii* Bunge, *G. promethea* (Juz.) Holub, *G. umbellata* (Bieb.) Holub), *Gentianopsis* Ma (*Gentianopsis blepharophora* (Bordz.) Galushko), *Swertia* L. (*S. iberica* L.). Шесть видов горечавковых Адыгеи являются эндемиками Кавказа или его частей: *Gentiana oschtenica*, *G. schistocalyx, Gentianella biebersteinii, G. promethea, G. umbellata, Swertia iberica* (таблица 1).

В Красную книгу Республики Адыгея [4] занесено шесть видов семейства с категориями статуса 2 «Уязвимые» (*Gentiana nivalis, Gentianella umbellata*) и 3 «Редкие» (*Centaurium pulchellum*, *Gentiana aquatica*, *G. oschtenica*, *Gentianopsis blepharophora*).

На основе изучения литературных источников, гербарных материалов и результатов собственных исследований [7] нами проведен анализ высотного распространения видов семейства *Gentianaceae* в Республике Адыгея.

Как видно из таблицы 1, виды встречаются в республике во всех высотных поясах.

В предгорьях встречаются четыре вида, что составляет 28,6% от общего числа видов. В горно-лесных поясах встречаются восемь видов семейства (57,1% от общего числа видов), в том числе в нижнем горно-лесном поясе – один вид (12,5% от числа лесных видов) и в верхнем – семь видов (85,7% от числа лесных видов). Почти все они являются типично лесными видами. Исключение составляют высокогорные *Gentiana pyrenaica* и *G. septemfida*, которые иногда спускаются по холодным и влажным склонам на лесные поляны. Из-за снижения верхней лесной границы в субальпийском высокотравье часто обитает *Gentiana schistocalyx*.

В высокогорьях произрастают 12 видов горечавковых (85,7% от общего числа видов), в том числе в субальпийском поясе – 12 видов (100 % от числа высокогорных видов), в альпийском – девять видов (75 % от числа высокогорных видов).

Наибольшее число видов в субальпийском поясе вполне объяснимо. Субальпийский пояс, который находится между лесным и альпийским поясами, включает пограничные виды обоих поясов растительности («эффект опушки»). Здесь встречаются типичные лесные (*Gentiana cruciata, G. schistocalyx, Gentianopsis blepharophora, Swertia iberica*) и альпийские виды (*Gentiana aquatica, G. pyrenaica, G. nivalis, G. oschtenica, G. septemfida*), а также виды, отдающие предпочтение субальпийскому поясу (*Gentianella biebersttеinii, G. promethea*, *G. umbellata*). Альпийские растения опускаются на прохладных или низкоконкурентных местообитаниях в субальпийский пояс, а лесные виды на теплых склонах идут выше.

Горечавковые встречаются в республике в 32 элементарных местообитаниях, которые объединены в четыре типа: 1 тип – лесные местообитания; 2 тип – сухие открытые местообитания; 3 тип – влажные открытые местообитания; 4 тип – сорные местообитания [7]. Для характеристики типа местообитания нами выделены виды, которые могут быть использованы в качестве диагностических (более 50% постоянства в данном типе и отсутствие или низкое постоянство в других). К примеру, диагностическими видами лесных местообитаний являются *Gentiana cruciata*, *G. schistocalyx*, *Gentianopsis blepharophora*.

Диагностическими видами сухих открытых местообитаний являются *Gentiana oschtenica*, *G. aquatica*, *G. pyrenaica*, *G. septemfida*, *Gentianella biebersteinii*, *G. promethea*, *G. umbellata*. В данном типе местообитаний выделены луговые (низкогорные разнотравные луга, низкогорные остепненные луга, субальпийские луга, альпийские луга, пустоши, травянистые склоны), каменистые (щебнисто-осыпные места, задерненные скалы и осыпи, морены) и ковровые.

В типе влажных открытых местообитаний представлены затапливаемые луга, песчано-галечные наносы, влажные овраги, засоленные и загипсованные места, болота и болотистые места, ключи и берега ручьев. Больше всего видов отмечено на влажных лугах, по берегам ручьев и возле ключей. Некоторые представители рода *Centaurium* произрастают на почвах, содержащих соль или гипс (*C. pulchellum*). Диагностическими видами данного типа местообитаний являются *Gentiana nivalis и Swertia iberica*.

Сорные местообитания (обочины дорог, свалки, поля, межи, пустыри) освоены на территории Адыгеи только *Centaurium erythraea и C. pulchellum.*

Из горечавковых республики наиболее пластичными в отношении освоения различных местообитаний являются *Centaurium erythraea* и *C. pulchellum* (встречаются во всех типах местообитаний), *Gentiana aquatica*, *G. pyrenaica*, *G. schistocalyx*, *G. septemfida* и *Swertia iberica* (отсутствуют только в типе сорных местообитаний). Это свидетельствует о широкой толерантности этих видов к целому комплексу факторов среды. Однако при этом они могут иметь некоторые предпочтения. Так, *Centaurium erythraea* достигает наибольшей численности в травостое влажных заливных лугов.

Таблица 1.

Высотное распространение горечавковых в Адыгее

Высотный пояс	Верхние границы, м	Названия видов	Число видов	
			абс.	%
I. Предгорный (лесостепной)	600-800 (1500)	*Centaurium erythraea, C. pulchellum, Gentiana cruciata, Gentianopsis blepharophora*	4	28,6
II. Горный лесной			8	57,1
1. Нижний	1200-1400 (1500)	*Gentianopsis blepharophora*	1	12,5
2. Верхний	1800-2000 (2300)	*Gentiana cruciata, G. pyrenaica, G. septemfida, G. schistocalyx*, Gentianella promethea*, Gentianopsis blepharophora, Swertia iberica**	7	87,5
III. Высокогорный			12	85,7
1. Субальпийский	2200-2300 (2500)	*Gentiana aqatica, G. cruciata, G. pyrenaica, G. nivalis, G. oschtenica*, G. schistocalyx*, G. septemfida, Gentianella biebersteinii*, G. promethea*, G. umbellata*, Gentianopsis blepharophora, Swertia iberica**	12	100
2. Альпийский (включая субнивальную полосу)	2700-2900 (3200)	*Gentiana aquatica, G. pyrenaica, G. nivalis, G. oschtenica*, G. septemfida, Gentianella biebersteinii*, G. promethea*, G. umbellata*, Swertia iberica**	9	75

Примечание: значком «*» отмечены эндемичные кавказские виды.

Виды семейства встречаются в составе самых разнообразных растительных сообществ. По фитоценотической приуроченности они группируются следующим образом: 1) лесные; 2) луговые; 3) литофильные; 4) болотные. Большинство видов являются луговыми. Многие виды произрастают в составе альпийских ковров и на щебнисто-осыпных местах, особенно, в стадии их закрепления (*Gentiana pyrenaica*, *Gentianella biebersteinii* и др.). Некоторые высокогорные луговые горечавки (например, *Gentiana oschtenica*) иногда являются доминантами луговых и ковровых сообществ на приснежных местообитаниях в высокогорьях. *Gentiana septemfida* и *G. pyrenaica* относятся к числу основных дерновообразователей в низкотравных альпийских осочниках.

Результаты данного исследования свидетельствуют о том, что многие виды семейства горечавковых обладают патиентными качествами. Это позволяет им произрастать в разных высотных поясах, на различных экотопах и в составе разных фитоценозов. Наиболее широко ими освоены открытые сухие местообитания, наименее – сорные. Большинство видов является луговыми. Меньше всего в семействе видов, обитающих на заболоченных местах. Горечавковые преимущественно являются светолюбивыми растениями, мезофитами, предпочитают средне- и многогумусные бедные минеральными веществами почвы. Их популяции крайне малочисленные, регрессивного типа.

Таким образом, основную опасность для видов семейства *Gentianaceae* представляет, по-видимому, как и для всего растительного мира республики, широкомасштабная хозяйственная и рекреационная деятельность человека, в ходе которой происходит как прямое уничтожение растений, так и катастрофическое разрушение или изменение местообитаний. Массовые вырубки лесов, строительство дорог, населенных пунктов, туристических и рекреационных объектов, высокая рекреационная нагрузка и другие антропогенные воздействия резко сокращают ареалы, снижают численность популяций и ставят виды перед угрозой исчезновения. Нормальную жизненность популяций красивоцветущих эндемичных и древних реликтовых растений также лимитирует сбор растений многочисленными коллекторами и туристами. На численность популяций также может влиять потепление климата и сокращение приснежных местообитаний, поэтому любое хозяйственное вмешательство крайне негативно может отразиться на их существовании.

Литература

1. Бормотов И.В. Рекреационное районирование Республики Адыгея // Новые технологии. 2006. № 2. С. 103-109.
3. Жанэ З.К. Анализ возможностей устойчивого развития горных регионов Республики Адыгея // Известия ЦСИ. 1999. №2. С. 19-22.
4. Калачев П.И. Природа Адыгеи. Майкоп: Адыг. кн. изд-во, 2001. 140 с.
5. Красная книга Республики Адыгея: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения объекты животного и растительного мира: в 2 ч. Ч. 1 Глав. ред. разд. «Растения» и «Грибы» Э.А. Сиротюк (Куваева). Майкоп: Качество, 2012. 340 с.
6. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). Гл. редколл.: Ю.П. Трутнев и др.; Сост. Р.В. Камелин и др. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. 855 с.
7. Куприянова О.Н. Географические основы рационализации природопользования в Республике Адыгея: Дис. ... канд. геогр. наук. СПб., 2004. 209 с.
8. Сиротюк Э.А. Биоэкология горечавковых Западного Кавказа. Майкоп: ООО «Качество», 2006. 182 с.

М.М. Суржик[1], А.Е. Моторина[2], Н.Ф. Минаевская[2]
[1]ФНЦ «Биоразнобразия наземной биоты Восточной Азии» ДВО РАН
[2]Дальневосточный федеральный университет
Владивосток, Россия
mariams2003@mail.ru

SWOT-АНАЛИЗ ПРИРОДНО-ХОЗЯЙСТВЕННОЙ СИСТЕМЫ ТЕРРИТОРИИ ОПЕРЕЖАЮЩЕГО РАЗВИТИЯ «НЕФТЕХИМИЧЕСКИЙ»

M.M. Surzhik[1], A.E. Motorina[2], N.F. Minayevskaya[2]
[1]Federal Scientific Center of the East Asia Terrestrial Biodiversity FEB RAS
[2]Far Eastern Federal University
Vladivostok, Russia
mariams2003@mail.ru

SWOT-ANALYZE OF NATURAL AND ECONOMIC SYSTEM OF ADVANCED DEVELOPMENT ZONE «NEFTEHIMICHESKIY»

Advanced Development Zone (ADZ) «Neftehimicheskiy» was created for development of petrochemical facilities and accompanying types of activity in Primorye region. SWOT-analyze of natural and economic system based on the ADZ scheme and information on the proposed activity. In this article was determined strengths (S), weaknesses (W), opportunities (O) and threats (T). Strengths refer to geographic location and natural resources; weaknesses refer to low level of ecological control, anthropogenic and climatic impacts; opportunities refer to development of recreational activity and high level of ecological control; threats refer to environmental impact. Combination of SO provides opportunities to investment promotion and infrastructure development; WO points on necessity of environmental monitoring; ST points to threat of sea area and recreational zone pollutions; WT – the growth of social unrest. Mistrust of the existing organization of a system for monitoring the state of the environment will lead to a weakening of the development of the tourist potential of the territories. Nakhodka town can acquire the reputation of a town with unfavorable ecological conditions, which negatively affects its development. First of all, it is necessary to solve problems to reduce the anthropogenic and technogenic impact on the natural and economic system using scientifically based approaches to adapting human activities to the functioning of landscapes. The pollution control system should be effective and efficient. It should inspire confidence among residents and those who want to move to these territories, that production does not threaten the health and ecological well-being of the territory.

Приморский край вступил в Программу опережающего развития. Для территории края и его жителей это значит, что уже происходит активное освоение экономически перспективных территорий, что будет способствовать повышению его экономической привлекательности как для инвесторов, так и для специалистов. Согласно Постановлению Правительства №272 от 7 марта 2017 года, ТОР «Нефтехимический» будет способствовать развитию нефтехимического кластера в Дальневосточном федеральном округе, экспорту новых видов продукции на рынки стран Азиатско-Тихоокеанского региона, созданию новых рабочих мест и привлечению инвестиций. Якорным резидентом ТОР Нефтехимический станет Восточный нефтехимический комплекс (ВНХК).

Целью исследования является проведение SWOT-анализа природно-хозяйственной системы на основе схемы территории опережающего развития (ТОР) «Нефтехимический».

В для достижения поставленной цели были определены следующие задачи:

– собрать информацию о планируемой деятельности ТОР «Нефтехимический», экологическом состоянии этой территории и экологической нагрузке, которая возникнет в результате реализации проекта;

– определить и провести комплексную оценку экологической нагрузки на природно-хозяйственную систему ТОР «Нефтехимический»;

– на основе полученных данных составить матрицу экологического SWOT-анализа природно-хозяйственной системы ТОР «Нефтехимический».

Материалы и методы исследования.

Для анализа природно-хозяйственной системы ТОР «Нефтехимический» целесообразно использовать SWOT-анализ, который охватывает анализ ситуации внутри территории, а также влияние внешних факторов.

Таблица 1.

Матрица геоэкологического SWOT-анализа природно-хозяйственной ТОР «Нефтехимический»

	Возможности (Oopportunities)	Угрозы (Ttreatments)
	1. Своевременный прогноз экологической и социально-экономической ситуации ТОР. 2. Территория имеет ведущее значение для экономического развития как для муниципальных районов, так и для Приморского края в целом. 3. Развитие туристско-рекреационного потенциала.	1. Размещение морских границ ТОР вплотную к границам морского заказника «Залив Восток». 2.Увеличение антропогенного воздействия со стороны промышленности на рекреационные зоны туристического побережья Антарес-Волчанцы-Ливадия.
Сильные стороны (Strengths)	SO	ST
1. Географически территория находится в южной части Приморского края, с выходом к побережью Японского моря. 2. Территория имеет возможность сообщения с транссибирской железнодорожной магистралью, с федеральной автомобильной трассой М-60, аэропорт находится в 140 км. 3. Ландшафты представлены морским побережьем и расчлененным низеогорьем. 4. Территория богата полезными ископаемыми.	Выгодное физико-географическое положение, в особенности морской выход к странам АТР, даёт возможности для привлечения инвестиций на развитие промышленного сектора. Наличие полезных ископаемых дает возможность разработки карьеров. Ландшафтное разнообразие позволит создать привлекательную социальную инфраструктуру.	Опасность загрязнения морской акватории нефтепродуктами. Снижение туристкой привлекательности прилегающих рекреационных зон.
Слабые стороны (Weaknesses)	WO	WT
1. Низкое финансирование мероприятий, направленных на природоохранную деятельность. 2. Отсутствует результативная система мониторинга загрязнения окружающей среды. 3. Отсутствие социальной инфраструктуры достаточного уровня. 4. Особенности климатических условий и рельефа местности могут неблагоприятно сказаться на передвижении транспорта в зимний период.	Ведение мониторинга состояния водных объектов и почв и строгий контроль за мероприятиями по охране природы. Строительство социально-ориентированной инфраструктуры. Снижение социальной напряженности в районе в связи со строительством потенциально загрязняющих окружающую среду предприятий.	Увеличение социальной напряженности среди жителей района и г. Находка из-за недоверия к качеству мер по охране природы и контролю загрязнений.

Анализ природно-хозяйственной системы подразумевает оценку элементов природных, социальных и производственных систем, являющихся определяющим фактором в устойчивом экологическом и социально-

экономическом развитии района исследования [1]. К таким элементам можно отнести: природную составляющую, которая отражает географическое положение территории, климатические особенности, обеспеченность водными, минеральными и земельными ресурсами, разнообразие биоты; наличие объектов природного и историко-культурного наследия. Производственный фактор характеризует хозяйственную основу, состояния инфраструктурных сооружений, а также объёмы и складирование твёрдых отходов всех отраслей хозяйства. Даёт оценку использования минеральных, водных, земельных и биологических ресурсов. Социальный фактор рассматривает социально-демографический фактор, структуру народонаселения, условия здравоохранения, образование и т.д. [2].

К сильным сторонам (S), относятся:

1. Географически территория находится в южной части Приморского края, с выходом к побережью Японского моря.

2. Территория имеет возможность сообщения с Транссибирской железнодорожной магистралью. Имеется сообщение с федеральной автомобильной трассой М-60. Международный аэропорт находится в 140 км.

3. Ландшафты исследуемой территории представлены морским побережьем и расчлененным низкогорьем [3].

4. Территория богата полезными ископаемыми, пригодными для строительных работ.

Слабые стороны (W):

1. Низкое финансирование мероприятий, направленных на природоохранную деятельность. Вследствие этого ведётся недостаточный контроль госструктур за рациональным использованием возобновляемых природных ресурсов.

2. Отсутствует результативная система мониторинга антропогенного и промышленного загрязнения окружающей среды. Для территории исследования характерна значительная антропогенная нагрузка.

3. Отсутствие инфраструктуры достаточного уровня: транспортной, жилищной, рекреационной.

4. Особенности климатических условий и рельефа местности могут неблагоприятно сказаться на передвижении транспорта в зимний период.

Возможности (O):

1. Своевременный прогноз экологической и социально-экономической ситуации ТОР.

2. Территория имеет ведущее значение для экономического развития как для муниципальных районов, так и для Приморского края в целом [4].

3. Развитие туристско-рекреационного потенциала и дополнительных промышленных производств.

Угрозы:

1. Размещение морских границ ТОР вплотную к границам морского заказника «Залив Восток». Вблизи морских границ ТОР «Нефтехимический» планируется размещение нефтехимического комплекса и морского терминала. На территории морского заказника находятся особо охраняемые объекты, марикультурные плантации и зоны рекреации.

2. Увеличение антропогенного воздействия со стороны промышленности на рекреационные зоны туристического побережья Антарес-Волчанцы-Ливадия.

Проведённый геоэкологический анализ природно-хозяйственной системы ТОР «Нефтехимический» на основе данных размещения границ ТОР и схем территориального планирования Партизанского муниципального района и Находкинского городского округа позволяет сделать вывод, что возрастающая антропогенная нагрузка, связанная с планируемым развитием нефтехимической промышленности на территории ТОР значительно повлияет на прилегающие территории. Недоверие к существующей организации системы контроля за состоянием окружающей среды приведет к ослабеванию развития туристского потенциала территорий. Город Находка может приобрести репутацию города с неблагоприятными для проживания экологическими условиями, что негативно кажется на его развитии. В первую очередь необходимо решить проблемы по сокращению антропогенного и техногенного воздействия на природно-хозяйственную систему с использованием научно обоснованных подходов к адаптации деятельности человека к функционированию ландшафтов. В первую очередь необходимо создать экологически привлекательную социальную инфраструктуру, позволяющую использовать все сильные стороны ландшафтного потенциала прилегающих к ТОР территорий. Вместе с этим система контроля загрязнений должна быть эффективной и действенной. Она должна вызывать уверенность у жителей и желающих переехать в эти территории, что производство не угрожает из здоровью и экологическому благополучию территории.

Природно-хозяйственная система ТОР «Нефтехимический» обладает значительными социально-экономическими и природно-экологическими ресурсами, их развитие позволит использовать существующие возможности и эффективно противостоять экологическим угрозам.

Литература

1. Ямашкин А.А., Москалева С.А., Геоэкологический SWOT-анализ состояния природно-социально-производственных систем зоны влияния Саранско-Рузаевского промышленного узла // Сборник трудов молодых исследователей географического факультета МГУ им. Огарева: Конф. молодых ученых, аспирантов и студентов. 2007. Вып. 10. С. 160–163.

2. Мелешкин Д.С. SWOT-анализ природно-хозяйственной системы Среднего Поуралья // Успехи современного естествознания. 2017. № 11. С. 78–82

3. Старожилов В.Т., Суржик М.М. Общее ландшафтоведение и использование ландшафтного подхода в экологическом мониторинге. Приморская государственная сельскохозяйственная академия. Уссурийск, 2014. 145 с.
4. ТОР «Нефтехимический» Приморский край [Электронный ресурс]. Режим доступа http://investmap.erdc.ru/app

Ю.И. Сухоруких, С.Г. Биганова
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Майкопский государственный технологический университет»
Майкоп, Россия
drsuchor@rambler.ru, svetlanabiganowa@yandex.ru

МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ЗАЩИТНЫЕ ЛЕСНЫЕ НАСАЖДЕНИЯ ИЗ ОРЕХА ГРЕЦКОГО

Yu.I. Sukhorukih, S.G. Biganova
Federal State Budget Educational Institution of Higher Education «Maikop State Technological University»
Maykop, Russia
drsuchor@rambler.ru, svetlanabiganowa@yandex.ru

MULTIFUNCTIONAL PROTECTIVE FOREST PLANTINGS OF WALNUT-TREES

Creation of optimal conditions for sustainable development of arid territories requires the formation of the ecological backbone with the participation of protective forest plantings (PFP).

They improve the living conditions of the population, protect the soil from erosion, improve the microclimate, produce wood, food, technical and medical products, enhance the aesthetic attraction of landscapes, and form ecological niches for wild fauna and flora.

The most valuable species for these plantings creating is walnut. For the creation of so highly productive PFPs selection work is required. It increases profitability by 40 - 80%.

The main requirements to the allocated forms are as following, a significant height of plants, resistance to adverse biotic and abiotic factors, the successful performance of protective functions, and the ability to produce a significant amount of quality products.

The individuals are selected as positive, with genetically determined increased productivity in height, which exceeds the average values by 26% or more. The age of the selected trees is not less than 22 years old. When assessing the fruit quality it's recommended for cultivation only plants with the total value of fruits of 43 points or more.

Taking into account the peculiarities of fruit-bearing trees, they are planted in the strip, medium-strong forms with high yield and fruit quality indicators in the last rows, and in the middle rows the full-grown trees with good quality fruits without yield requirements are planted.

Under the conditions of the North-Western Caucasus the selection of the appropriate assortment for the cultivation of the walnut trees in the last rows was carried out.

Создание оптимальных условий для устойчивого развития аридных территорий требует разработки и практической реализации мероприятий по формированию экологического каркаса с участием защитных лесных насаждений (ЗЛН). Важное значение в этом принадлежит многофункциональным ЗЛН, обеспечивающим улучшение условий жизни населения, защиту почв от эрозии, улучшение микроклимата, получение древесной и плодовой продукции, ценного технического и лекарственного сырья, повышение эстетической привлекательности ландшафтов, создание экологических ниш для жизнеобитания дикой фауны и сохранения биоразнообразия.

К наиболее ценным видам для создания подобных насаждений можно отнести грецкий орех. В его листьях, незрелых плодах содержится много аскорбиновой кислоты, витамины А, В, Е, Р, галловая кислота, эфирные масла, югландин. Ореховая древесина намного дороже дубовой. В ядрах содержится 55 – 75 % жиров, 10 – 20 % белка, 5 – 15 % углеводов, витамины А, В, С, Е, К, Р и различные биологически активные вещества. Скорлупа используется для производства активированного угля[1]. Орех обладает высокой декоративностью. Его калорийные плоды служат кормом для диких животных. Урожайность ореха в лесных полосах составляет 500 – 1500 кг на 1 километр четырёхрядной полосы. Использование отселектированных форм обеспечивает повышение рентабельности ореховых насаждений на 40 – 80 %[2,3].

Важной является и социальная составляющая, заключающаяся в реализации принципа равной доступности всех слоёв населения к экологически безопасной пищевой продукции (при условии общественной собственности на ЗЛН). Этот комплекс ценных свойств вида способствует устойчивому развитию регионов.

Для создания высокопродуктивных ЗЛН, требуется проведение селекционных работ по выделению перспективного генофонда вида. Основные требования – значительная высота растений, устойчивость к неблагоприятным биотическим и абиотическим факторам, для успешного выполнения средозащитных функций, способность давать значительное количество качественной продукции.

В соответствии с теоретическими положениями к плюсовым, с генетически обусловленной повышенной продуктивностью по высоте, относятся особи, превышающие средние показатели на 26 % и более. Возраст отбираемых деревьев не менее 22 лет[2].

Для достижения максимального экономического эффекта от сочетания защитных функций и получения плодов перспективно осуществлять селекцию на качество плодов и урожайность. При этом отбираемые для создания ЗЛН особи, должны иметь высоту не ниже средней.

В урожайные годы средние ряды дают 14,1% орехов, крайние – 85,9%. При выращивании лесополосы из одних урожайных форм прибавка за счет средних рядов составит не более 10,5 %. Одновременно будет происходить снижение ее высоты и устойчивости до 4 – 10% и более.

У ореха имеются среднерослые формы, обладающие хорошим плодоношением и устойчивостью. С учетом этого возможно рекомендовать создание полос комбинированно. В крайние ряды высаживать среднерослые урожайные формы, а в средние – сильнорослые. За счёт бокового притенения создаются хорошие условия для роста в высоту в средних рядах, что соответствует биологии потомства плюсовых деревьев по силе роста обильного плодоношения в крайних рядах для менее рослых высокоурожайных форм.

Применение подобной схемы смешения, снизит урожай до 6 %, по сравнению с использованием только высокоурожайного сортимента, но обеспечит за счёт большей рабочей высоты более эффективное выполнение защитных функций лесной полосой. При этом для крайних рядов отбирают средне-сильнорослые формы, имеющие высокие показатели урожайности и качества плодов, а для средних – сильнорослые с плодами хорошего качества, без предъявления требований к урожайности. Для определения качества плодов используют одиннадцать показателей: масса ядра, выход ядра, лёгкость, характер выделения (извлекаемости) ядра, крепость скорлупы, вкус ядра, масса ореха, одномерность плодов по величине, одномерность плодов по форме, характер поверхности скорлупы, цвет скорлупы, повреждаемость плодов болезнями, вредителями, число голоядерных [3].

В условиях Северо-Западного Кавказа для выращивания ореха в крайних рядах произведен отбор соответствующего сортимента. Основные показатели отобранных форм приведены ниже.

Рис. 1. Плоды перспективных форм ореха грецкого.

Форма № К12. Цвет ореха светлый, соломенный. Поверхность скорлупы гладкая, немного бугристая. Масса ореха 13,84 гр. Плод раскалывается легко, ядро выделяется легко, целиком. Масса ядра 6,56 г, выход – 47,37 %, вкус очень хороший, сладкий. Плоды одномерные по форме и величине. Общее качество плодов – 52,71 балла.

Форма № 022. Цвет ореха тонов средней интенсивности. Поверхность скорлупы шероховатая, немного бугристая и ребристая. Масса ореха 15,47г. Плод раскалывается легко, ядро выделяется легко, целиком. Масса ядра 7,92 г, выход – 51,35 %, вкус ореха очень хороший. Плоды одномерные по форме. По величине имеется 10 % неодномерных орехов. Общее качество плодов – 54,11 балла.

Форма № 016. Цвет ореха тонов средней интенсивности. Поверхность скорлупы шероховатая, немного бугристая и ребристая. Масса ореха 14,8 г. Плод раскалывается легко,ядро выделяется легко, целиком. Масса ядра 8,1 г, выход – 54,74 %. Вкус ореха очень хороший. Плоды одномерные по форме. По величине имеется 10 % неодномерных орехов. Общее качество плодов – 55,09 балла.

Форма № 014. Цвет ореха тонов средней интенсивности. Поверхность скорлупы гладкая, немного бугристая. Масса ореха 10,94 г. Плод раскалывается легко, ядро выделяется легко, целиком. Масса ядра 6,15 г, выход – 56,31%. Вкус ореха очень хороший, сладкий. Имеется 5 % неодномерных по форме и 20% неодномерных по величине плодов. Общее качество плодов – 54,38 балла.

Форма № 0011. Цвет ореха светлый, соломенный. Поверхность скорлупы сильно шероховатая, с развитыми рёбрами. Масса ореха 15,42 г. Плод раскалывается легко, ядро выделяется легко, целиком. Масса ядра 7,84 г, выход – 50,81%. Вкус ореха очень хороший, сладкий. Плоды одномерные по форме. По величине имеется 10 % неодномерных. Общий балл качества плодов – 56,12 балла.

Форма № 008. Цвет ореха тонов средней интенсивности. Поверхность скорлупы шероховатая, бугристая. Масса ореха 14,11 г. Плод раскалывается со средним усилием, ядро выделяется легко, целиком. Масса ядра 6,15 г, выход – 48,71%. Вкус ореха очень хороший, сладкий. Плоды одномерные по форме и по величине. Общее качество плодов – 52,53 балла.

Форма № 003. Цвет ореха светлый, соломенный. Поверхность скорлупы сильно шероховатая, с развитыми рёбрами. Масса ореха 12,63 г. Плод раскалывается легко, ядро выделяется легко, целиком. Масса ядра 7,84 г, выход – 50,81%. Вкус ореха очень хороший, сладкий. Плоды одномерные по форме. По величине имеется 10 % неодномерных плодов. Общее качество плодов – 56,12 балла.

Форма № К13. Цвет ореха тонов средней интенсивности. Поверхность скорлупы гладкая, немного бугристая. Масса ореха 14,0 г. Плод раскалывается со средним усилием, ядро выделяется легко, целиком. Масса ядра 7,0 г, выход – 50,0 %. Вкус ореха очень хороший. Плоды одномерные по форме. По величине имеется 10 % неодномерных орехов. Общее качество плодов – 51,87 балла.

Литература

1. Сухоруких Ю.И. Селекция ореха грецкого на урожайность ядра (на примере Ростовской области) Автореф. дис. … канд. / Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова. Воронеж, 1992. С.20.
2. Сухоруких Ю.И., Биганова С.Г. Селекция ореха грецкого для полезащитного лесоразведения // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Серия: Естественные науки. 2003. № S 12. С. 60-63.
3. Сухоруких Ю.И. Избранные труды. Том 2. Орехоплодные. Майкоп: ООО «Качество», 2008. 396 с.

В.А. Федорова, Г.Р. Сафина
Казанский (Приволжский) федеральный университет
Казань, Россия
fva_14@mail.ru, Safina27@mail.ru

КАЧЕСТВО ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ В ЦЕНТРАХ АГЛОМЕРАЦИЙ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

V.A. Fedorova, G.R. Safina
Kazan Federal University
Kazan, Russia
fva_14@mail.ru, Safina27@mail.ru

QUALITY OF URBAN ENVIRONMENT IN THE CENTERS OF AGGLOMERATIONS OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN

Ecological and infrastructure aspects of urban environment quality in the centers of urban agglomerations of the Republic of Tatarstan (Kazan and Naberezhnye Chelny) are considered. The data obtained during the research show that for the citizens of the cities of the republic, improving the quality of the urban environment is one of the important directions for the development of the settlement. The conducted sociological survey made it possible to identify environmental problems relevant to the townspeople (the state of atmospheric air and water bodies, the area of green spaces, the state of places of

rest, etc.), and also to assess the development of infrastructure (transport network, parking lots, a number of different institutions and retail outlets). The least favorable situation is observed with the state of the water bodies - only 19% of the Kazan citizens surveyed and 11% of the people from Chelny indicated a high level of satisfaction with their condition. Residents of Kazan and Naberezhnye Chelny believe that first and foremost, it is necessary to beautify and green the adjacent and yard territories, to stimulate industrial enterprises to reduce the negative impact on the environment and to carry out measures to restore abandoned and contaminated areas.

Процессы урбанизации приводят в отдельных регионах страны к формированию крупных агломераций. На территории Республики Татарстан (РТ) в настоящее время сформировались две городские агломерации – Казанская и Набержно-Челнинская. Моноцентрическая Казанская агломерация располагается на северо-западе региона, преимущественно на левом берегу реки Волга. Она включает в себя города Казань и Зеленодольск, а также 6 муниципальных районов (Верхнеуслонский, Высокогорский, Зеленодольский, Лаишевский, Пестречинский и Атнинский). Численность ее населения составляет 1,60 млн. человек. Полицентрическая Набережно-Челнинская агломерация располагается на северо-востоке региона, на берегах реки Кама. Она включает четыре города (Набережные Челны, Елабуга, Заинск, Нижнекамск) и 9 муниципальных районов (Агрызский, Актанышский, Мензелинский, Муслюмовский, Менделеевский, Елабужский, Нижнекамский, Тукаевский, Заинский). Численность населения, проживающего в ее пределах, составляет 1,12 млн. человек [1].

Образование компактных скоплений населённых пунктов, преимущественно городских, приводит к повышению у населения требований к качеству городской среды, для выявления и учета которых необходим анализ мнений и представлений жителей. В этой связи, на наш взгляд, уместно обратиться к результатам авторского социологического исследования, проведенного в 2017 году в центрах городских агломераций Республики Татарстан.

Данные, полученные в ходе проведенного исследования, показывают, что для жителей городов республики повышение качества городской среды является одним из важных направлений развития населенного пункта. На это указывает мнение респондентов о месте, которое должно занимать повышение качества городской среды в системе приоритетов руководства города. Так, в Казани на важность и приоритетность задачи повышения качества городской среды для руководства города указали 69% опрошенных, в Набережных Челнах – 68%. При этом в качестве важнейшей составляющей качества городской среды опрошенные выделяют экологическую ситуацию в городе. Такого мнения в Казани придерживаются 95% опрошенных, а в Набережных Челнах – 97%. В тоже время, доля указавших на высокую удовлетворенность (давших оценку «отлично» и «хорошо») экологическим состоянием в общем в Казани составляет 41% опрошенных, а в Набережных Челнах – 21% (табл. 1).

Таблица 1

Доля указавших на высокую удовлетворенность общим экологическим состоянием и его отдельными составляющими в населенных пунктах Республики Татарстан

Показатели качества городской среды	Казань	Набережные Челны
Экологическое состояние в общем	41%	21%
Состояние атмосферного воздуха	30%	17%
Состояние водных объектов	19%	11%
Санитарное состояние (с позиций наличия несанкционированных свалок)	31%	16%
Площадь зеленых насаждений	55%	42%
Состояние мест отдыха (скверы, парки, пляжи)	65%	42%

Оценка отдельных составляющих экологического состояния позволяет заключить, что в целом опрошенных менее всего беспокоят проблемы, связанные с наличием необходимых площадей зеленых насаждений и состоянием мест отдыха. В этом отношении наиболее благополучная ситуация наблюдается в Казани, где 55% опрошенных указали на высокую удовлетворенность площадями зеленых насаждений и 65% на высокую удовлетворенность состоянием мест отдыха. Такая оценка респондентов, очевидно, связана с положительными результатами реализации республиканской программы «Парки и скверы Татарстана», в рамках которой самые масштабные проекты были реализованы в столице республике Казани. Доли опрошенных, указавших на высокую удовлетворенность указанными характеристиками в Набережных Челнах, которым в рамках программы было уделено меньшее внимание, несколько ниже. Так в Набережных Челнах на высокую удовлетворенность площадью зеленых насаждений указали 42% опрошенных и столько же (42%) указали на высокую удовлетворенность состоянием мест отдыха. По данным опроса, жители Казани удовлетворены состоянием атмосферного воздуха выше, чем жители Набережных Челнов –- доли дающих высокую оценку данной характеристике составляют 30% и 17% соответственно. Аналогичная ситуация наблюдается и относительно оценки санитарного состояния городов. Высокую оценку этого показателя дают 31% казанцев и 16% челнинцев. Наименее благополучная ситуация наблюдается с состоянием водных объектов - лишь 19% опрошенных казанцев и 11% челнинцев указали на высокую удовлетворенность их состоянием.

Важную роль, по мнению опрошенных, имеет и такая составляющая качества городской среды как развитая инфраструктура. В Казани на ее значимость указали 92% опрошенных, а в Набережных Челнах – 93%. Однако при

высокой значимости, удовлетворенность реальным состоянием городской инфраструктуры у жителей ниже. Так, высокую удовлетворенность состоянием городской инфраструктуры (дали оценку «отлично» и «хорошо») высказывают лишь 71% казанцев и 47% челнинцев (табл. 2). В такой оценке состояния городской инфраструктуры респондентами находит отражение реальный разрыв в уровне развития городской среды столицы республики и крупного города, не имеющего столичного статуса.

Таблица 2.

Доля указавших на высокую удовлетворенность общим развитием городской инфраструктуры и ее отдельными составляющими в населенных пунктах Республики Татарстан

Показатели качества городской среды	Казань	Набережные Челны
Городская инфраструктура в целом	71%	47%
Состояние, доступность, равномерность сети общественного транспорта	66%	46%
Состояние транспортной сети	56%	26%
Количество организованных автостоянок	33%	16%
Количество детских площадок	47%	37%
Количество крупных торговых центров	78%	72%
Количество магазинов повседневного обслуживания	84%	82%
Количество аптек	87%	86%
Количество досуговых центров для детей и молодежи	58%	38%
Количество спортивных объектов	75%	40%
Количество учреждений бытового обслуживания	78%	71%
Количество учреждений общепита	81%	74%

Казань, как столица республики, обладает развитой инфраструктурой торговли, общепита и бытового обслуживания. Это подтверждают ответы респондентов, которые указывают на высокую удовлетворенность количеством аптек (87%), магазинов повседневного обслуживания (84%), учреждений общепита (81%), крупных торговых центров (78%), учреждений бытового обслуживания (78%). Развитая спортивная инфраструктура, сформированная в процессе подготовки Казани к приему соревнований Универсиады, определяет высокую удовлетворенность населения количеством спортивных объектов (75%). Несколько ниже удовлетворенность жителей столицы республики количеством досуговых центров для детей и молодежи (58%) и количеством детских площадок (47%).

Таблица 3.

Первоочередные меры по улучшению качества городской среды в центрах агломераций Республики Татарстан

Меры по улучшению качества городской среды	Казань	Набережные Челны
Оптимальное размещение объектов городской инфраструктуры с учетом мнения жителей	41%	44%
Активное привлечение населения к участию в мероприятиях по улучшению экологического состояния города	41%	41%
Развитие деятельность в рамках республиканских программ («Год парков и скверов», «Год водоохранных зон», «Год экологии и общественных пространств»)	44%	43%
Стимулирование промышленные предприятия к сокращению негативного воздействия на окружающую среду	55%	62%
Содействие переводу промышленных предприятий за черту города или в периферийные районы	45%	45%
Восстановление заброшенных и загрязнённых территорий	50%	64%
Благоустройство и озеленение придомовых и дворовых территорий.	62%	71%
Строгий контроль строительных нормативов городской застройки	43%	51%
Реализация мероприятий по оптимизации дорожного движения	42%	56%

Развитие транспортной инфраструктуры, обусловленное крупными спортивными мероприятиями, местом проведения которых была Казань предопределяют высокую оценку, сделанную респондентами относительно

удовлетворенности состоянием, доступностью, равномерностью сети общественного транспорта (66%) и состоянием транспортной сети (56%). В тоже время, лишь 33% казанцев удовлетворены количеством организованных стоянок, что указывает на наличие проблемы в этом отношении.

Набережные Челны, как второй крупный город республики, также имеет довольно развитую городскую инфраструктуру торговли, бытового обслуживания и общепита, однако она безусловно отстает по степени своего развития от столичной. Жители Набережных Челнов указывают на высокую удовлетворенность количеством аптек (86)%, магазинов повседневного обслуживания (82%), учреждений общепита (74%), крупных торговых центров (72%), учреждений бытового обслуживания (71%). Однако ответы респондентов иллюстрируют значительное отставание Набережных Челнов в развитии социальной инфраструктуры. Так, доля опрошенных, удовлетворенных количеством спортивных объектов, составляет лишь 40%, количеством досуговых центров для детей и молодежи – 38%, детскими площадками – 37%.

Наиболее низка удовлетворенность населения состоянием, доступностью, равномерностью сети общественного транспорта, состоянием транспортной сети, количеством организованных автостоянок. На высокую удовлетворенность этими характеристиками городской инфраструктуры указывают лишь 46%, 26% и 16% опрошенных соответственно.

При разработке мероприятий по совершенствованию качества городской среды центров агломераций необходим учет мнения населения о первоочередных мерах, направленных на решение этой задачи (табл. 3).

Полученные данные свидетельствуют о том, что жители Казани и Набережных Челнов считают, что в первую очередь необходимо благоустраивать и озеленять придомовые и дворовые территории, стимулировать промышленные предприятия к сокращению негативного воздействия на окружающую среду и проводить мероприятия по восстановлению заброшенных и загрязнённых территорий.

Публикация подготовлена при финансовой поддержке РФФИ и Правительства Республики Татарстан, проект № 17-13-16003, а (р).

Литература

1. Алексеев С.А., Сафина Г.Р., Федорова В.А. Влияние предприятий химического комплекса на формирование и развитие городских агломераций в Республике Татарстан // Вестник Казанского технологического университета. 2013. Т. 16. №17. С. 277–279.

А.Г. Царегородцева
МКУ ДО ДЮЦ "Планетарий"
г. Новосибирск, Россия
tsaregorodtsevaag@gmail.com

ЛАНДШАФТ КЛЮЧ-КАМЫШЕНСКОГО ПЛАТО: ОСОБЕННОСТИ И ПРОБЛЕМЫ

Antonina Tsaregorodtseva
MKU TO DOUC "Planetarium"
Novosibirsk, Russia
tsaregorodtsevaag@gmail.com

LANDSCAPE OF KEY-KAMYSHENSKIY PLATEAU: FEATURES AND PROBLEMS

The article is aimed at considering the issues of preserving the natural complex unique in its geological and recreational characteristics. The special attention of the research is directed to the problem of the development of ravines on the slopes of the plateau.

The considered territory is part of the southern slope of the elevated heavily dissected plain of the Sokur, which is located on the Ob-Insk watershed northeasterly continuation of the Kolyvan-Tomsk folded zone.

In the area under investigation, the elevation is drained by several small rivers, the largest of which are Inya, Kamyshenka, and Plyushchikha, which are tributaries of the Ob River. Most of the small rivers and streams are confined to the valley-girder system.

On the investigated territory, with a length of 2 km, there are more than 13 ravines on the slopes. The ravines are of natural origin, partly of an urban, operational character. More mature ravines from a part fixed by woody vegetation, young mostly growing, V-shaped in cross-section, bottom, stem. Most ravines have a limited length of 30-500 m, a cut-in 10-20 m and a width of up to 50-60 m.

Despite the existing infrastructure, the facilities of the ski complex, this area is interesting, for example, from the point of view of creating sites for a view of the city and ecological paths. But at the same time, proceeding from its

engineering geological condition and in order to preserve the landscape structure, the territory in question requires constant cleaning of the territory of garbage, which is often helped by environmental actions of townspeople, fastening ravines, enriching the Inya coastline, monitoring slope processes.

Рассматриваемая территория является частью южного склона возвышенной сильно расчлененной равнины Сокур, которая расположена на Обь-Инском водоразделе (рисунок 1), северо-восточном продолжении Колывань-Томской складчатой зоны [1].

Рис. 1. Район объекта исследования.

В геолого-геоморфологическом понимании существование плато с интересным названием – Ключ-Камышенского, не значится по имеющимся по данному региону научным источникам. Необходимо понимать, что любимое новосибирцам название этой части возвышенности – народное. На описываемой территории, в черте города, достаточно интенсивно строится жилой комплекс, имеется улица с одноименным «плато» красивым названием – Ключ-Камышенское плато. Как отмечают старожилы, название связано с наличием ряда красивых ключей, в нижней части возвышенности и зарослей камышей произрастающей на заболоченной территории.

Необходимо отметить, что данных, в том числе современных по ландшафтным и геоэкологическим исследованиям в целом, по возвышенности Сокур, гидрологических особенностей р. Иня и других малых рек, протекающих в пределах исследуемого участка, склоновых процессах, очень незначительны или вовсе отсутствуют.

Известно, что в геоморфологическом отношении территория относится к Сокурской эрозионно-денудационной возвышенности и долине реки Оби. Возвышенность Сокур имеет холмисто-увалистый рельеф с хорошо развитой овражно-балочной системой. Окраины данной территории более выражены и менее расчленены. Долина Оби хорошо разработана и включает пойму и надпойменные террасы. Пойменная долина хорошо развита и достигает 5-10 км. Террасы широкие и четко выраженные.

На большей части Сокурской эрозионно-денудационной возвышенности высоты колеблются от 50 до 100 м., максимальные высоты составляют – 240-280 м. отмечаются неподалеку от долины р. Иня. На остальной территории они достигают 160-240 м. Нарастание расчлененности и глубины врезания речной сети идет от р. Обь к долине р. Иня. Уклоны поверхности чаще всего достигают 2-5º в настоящее время возвышенность представлена плоским и холмистыми равнинами [3]. Перепад высот исследуемой территории изменяется с нарастанием до 70 метров от подножия склона до наивысшей площадки возвышенности.

Современный рельеф, многие особенности природы территории района обусловлен геологическим строением и геологической историей. Горные породы, которыми сложена территория, представлены в основном глинистыми сланцами, подверженные разрушению. Территория в герцинскую складчатость оказалась значительно поднята. На месте современной возвышенности Сокур в пермское время существовали высокие горы, о чем свидетельствует обломочный материал пермских отложений, сносившихся с гор в северную часть Кузнецкой котловины. В северном и южном направлении эти горы постепенно снижались [2].

В условиях спокойного тектонического режима в течение триаса, юры, мела, нижнего и среднего палеогена происходило разрушение и денудация горных пород. Уже в триасе на высоких горах формируется низкогорный рельеф, а в юре на месте современной возвышенности Сокур существовала холмистая равнина с высотой не более

200-300 м. В условиях влажного и теплого климата в меловом периоде и палеогене интенсивно протекают процессы выветривания горных пород, и в понижениях рельефа накапливалась кора выветривания из глинистых пород мощностью от 10 до 20-30м.

В конце палеогена и в неогене на территории возвышенности Сокур начинается интенсивное накопление осадочных пород мощностью 30-100 м в виде песков, алевролитов и глин, галечников, разнозернистых песков с гравием и галькой.

Грунтовые воды вследствие дренированной территории залегают на глубине 10-15 м. Они не оказывают влияния на почвообразовательный процесс. В бессточных понижениях уровень грунтовых вод несколько выше, минерализация их имеет локальный характер и приводит к засолению почв [4]. Имеется ряд ключей. Озера отсутствуют

Что касается рек, то на исследуемом участке возвышенность дренируют несколько малых рек, крупные из которых Иня, Камышенка, Плющиха, являются притоками Оби. Большинство малых рек и ручьев, приуроченных к долинно-балочной системе.

Сокурская возвышенность характеризуется преобладанием автономных субаэральных ландшафтов и наличием супераквальных ландшафтов (склоновые месторасположения) приуроченные к ложбинам стока. Если первые более изучены, то последние малоизучены в силу неиспользования их в сельском хозяйстве. Суперквальные ландшафты приурочены к понижениям рельефа, где почвенно-грунтовые воды подходят близко к поверхности оказывая влияние на почвообразующие породы [4].

Для закрепления склонов произрастают высаженные со времен начала строительства объектов на территории, широколиственные и хвойные деревья. Но тем не менее, территория сильно изрезана овражной сетью, наблюдаются склоновые процессы.

Глубина вертикального расчленения малых рек составляет 40-70 м. Общее горизонтальное расчленение на пологих склонах составляет 0.3-0,4; крутых склонах – 0,8-1,8км/км^2 [4].

Только на исследуемой территории, протяженностью 2 км, на склонах насчитывается более 13 оврагов. Овраги имеют происхождение как природного, так отчасти и урбаногенного, эксплуатационного характера. Более зрелые овраги от части закрепленные древесной растительностью, молодые в основном – растущие, V-образной формой в поперечнике, донные, стволовые. Большинство оврагов имеют ограниченную длину – 30-500 м, врез – 10-20 м при ширине до 50-60 м. Три оврага по Зориной (1987) относятся к оврагам на антропогенно нарушенных водосборах, на которых происходит перераспределение стока из-за возникновения новых рубежей, его концентрация по тропам, проселочным дорогам, в кюветах дорожных магистралей, по колеям грузовых машин и тракторов, при нарушении естественных контуров водосборов при лесопосадках и т.п.

Облик исследуемого участка Сокурской возвышенности за последние десятилетия сильно изменен человеком. Проблему придания определенного статуса данному участку возвышенности поднимали ряд специалистов, в том числе и специалисты ДЮЦ «Планетария» [5], рассматривая как природный комплекс, своеобразный по литологическому составу и природной красоте, имеющий рекреационное значение. Несмотря на наличие уже имеющейся инфраструктуры, объектов горнолыжного комплекса, данная территория интересна, например, с точки зрения создания площадок вида на город и экологических троп. Но в тоже время исходя из своего инженерно-геологического состояния и в целях сохранения ландшафтной структуры рассматриваемая территория требует постоянного очищения территории от мусора, что в зачастую помогают экологические акции горожан, закрепления оврагов, облагораживание береговой линии реки Иня, мониторинга склоновых процессов.

Литература

1. Географическое положение и климат - Новосибирская область [Электронный ресурс]. Режим доступа: map.nso.ru.

2. Геология СССР. Западная Сибирь. Том XIV. М.: Изд-во «Недра». 1967. 664 с.

3. Кравцов В.М., Донукалова Р.П. География Новосибирской области. Новосибирск: ИНФОЛИО-пресс, 2000. С. 11–18.

4. Супераквальные почвы Сокурской возвышенности [Электронный ресурс]. Режим доступа: www.sibran.ru.

5. Тайны Ключ-Камышенского плато Библиотека им. Л.Н. Толстого [Электронный ресурс]. Режим доступа: www.scbstolstoy.ru.

А.Г. Царегородцева
МКУ ДО ДЮЦ "Планетарий"
г. Новосибирск, Россия
tsaregorodtsevaag@gmail.com

ОСОБЕННОСТИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ОБЛАСТИ ГЕОГРАФИИ, ШКОЛЬНИКОВ С РАЗЛИЧНЫМ УРОВНЕМ ПСИХОФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Antonina Tsaregorodtseva
MKU TO DOUC "Planetarium"
Novosibirsk, Russia
tsaregorodtsevaag@gmail.com

FEATURES OF ADDITIONAL EDUCATION IN THE FIELD OF GEOGRAPHY, SCHOOLCHILDREN WITH A DIFFERENT LEVEL OF PSYCHOPHYSICAL DEVELOPMENT

In the article the possibilities of additional education in the field of geography of pupils studying in correctional classes with low psychophysical development are considered. An example of understanding of ecological problems by schoolchildren is given on the example of studying rivers. The results of the training allowed the students to participate in the international competition and get a second degree diploma in Geography.

The value of the additional education of children is that it enhances the variable component of general education, promotes the practical application of knowledge, skills and skills obtained in the lessons, stimulates the cognitive motivation of students.

In the framework of the training on the additional educational program "Geoecology of small rivers" of the Moscow Medical University "Planetarium", students of grades 7-8 of the Municipal Educational Institution of Special (Correctional) School of Novosibirsk, through their thoughts, drawings, design of a poster, their own photographic material and under the supervision of a teacher, Inya, tried to activate the issue of protecting small rivers, as for every inhabitant of Russia and all of our planet Earth.

The main goal of the study was to offer students their own view of the ecological problem of small rivers.

The experience of conducting additional education in geography in correctional classes shows that in teaching students, in the performance of a certain study, the main emphasis lies on practical creative work performed by oneself. Undoubtedly, there must be control over the performance of the work on the part of the teacher, the interest of the students in the final result, pedagogical optimism.

Человека, когда он слышит фразу "специальная коррекционная школа" вероятно посещает отпугивающее чувство по отношению к таким детям, представляет зачастую детей совсем не отвечающими за свое поведение. Родителям никому не хочется, чтобы его ребенок обучался в такой школе, считают, что их ребенок не должен быть не таким, как все и пытаются доказать обратное. Но к сожалению, в жизни бывает не совсем радужно и некоторым приходиться сталкиваться и с такой проблемой, связанную с их детьми.

Несомненно, такие дети отличаются по своим психическим характеристикам от обычных детей. И только когда дети проходят обучение в коррекционных школах. тогда только родители могут понять, как дети расцветают, раскрывают свои способности и хорошие эмоции. Ученики в таких школах с квалифицированным педагогическим составом, становятся личностями. Этому способствует то, что учителям приходится применять, индивидуальный подход к каждому ученику такой школы. Основная цель педагогов коррекционных школ состоит в помощи ученикам, продвинуть их в плане общего развития. В такой школе дети отличаются большой старательностью и усидчивостью.

Обеспечение необходимых условий для обучения и воспитания детей с ограниченными возможностями здоровья – важнейшая задача государства и специалистов, работающих с детьми-инвалидами [4] и в этом огромную роль играет и дополнительное образование.

Ценность дополнительного образования детей состоит в том, что оно усиливает вариативную составляющую общего образования, способствует практическому применению знаний, умений и навыков, полученных на уроках, стимулирует познавательную мотивацию обучающихся.

В условиях дополнительного образования дети могут развивать свой творческий потенциал, навыки адаптации к современному обществу, получают возможность полноценной организации свободного времени.

Дополнительное образование детей – это образование поисковое, апробирующее иные, не традиционные пути выхода из различных жизненных обстоятельств (в том числе из ситуаций неопределенности), помогающее личности определиться с выбором профессии, стимулирующее процессы личностного саморазвития.

На дополнительных занятиях усваивается тот материал, который не изучается на уроках. Успешность занятий зависит от атмосферы сотрудничества между педагогом и школьниками, заинтересованного отношения к действиям каждого ребёнка [1,2,3].

В рамках обучения по дополнительной образовательной программе «Геоэкология малых рек» МКУ ДЮЦ «Планетарий» учащиеся 7-8 классов МКОУ специальной (коррекционной) школы Новосибирска, посредством своих мыслей, рисунков, оформления плаката, собственного фотоматериала и под руководством педагога, исследования

участка малой реки Иня, попытались активизировать вопрос по защите малых рек, что касается каждого жителя России и все нашей планеты Земля.

Основная цель исследования состояла в предложении показать собственный взгляд учащихся на экологическую проблему малых рек.

Рассмотрение учащимися проблемы по загрязнению и охраны малых рек проводилось в течении 3-х месяцев: с сентября по ноябрь. Основные этапы проводимой работы включали в себя: изучение литературы и сбор информации по малым рекам г. Новосибирска, проведения экологической акции посредством рисунков среди учащихся школы, исследование ключевого участка реки Иня, до наступления начала ледостава, создания основного плаката по направлению исследования, оформление проекта для участия в конкурсе.

Что для вас – Река. Основная цель мероприятия – отобразить проблему загрязнения и охраны рек посредством мыслей участников и их рисунков (рисунок 1,2). Основным вопросом для участников был – «Что для вас – Река».

Рис. 1. Участники опроса «Что для вас – Река».

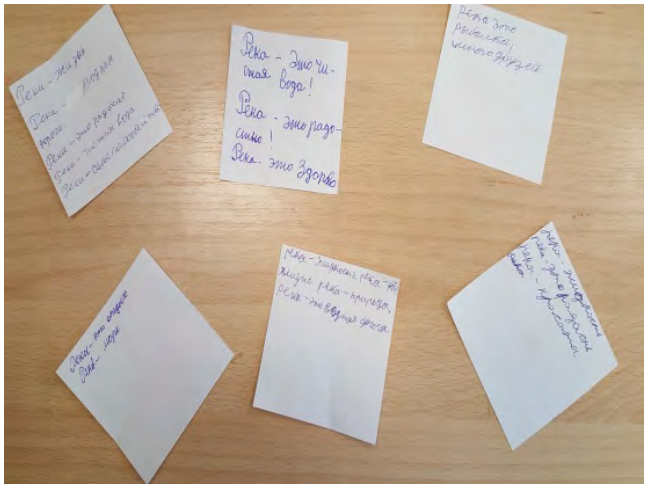


Рис. 2. Записи участников опроса «Что для вас – Река».

Из записей участников было понятно, что для школьников, с понятием «Река» связано хорошее восприятие этого географического объекта. Река для школьников связано природой, с радостью, отдыхом, здоровьем. Но в то же время участники понимают, что у рек есть и проблемы, связанные с их загрязнением. И эту проблему школьники отобразили через свои рисунки (рисунок 3).

Рис. 3. Рисунок учащихся о проблеме рек.

Посредством рисунков школьники понимают, что источники загрязнения и исчезновения малых рек могут быть различными и ответственность за их сохранность лежит не только на специалистах экологах, но и обычных людях (рисунки 4).

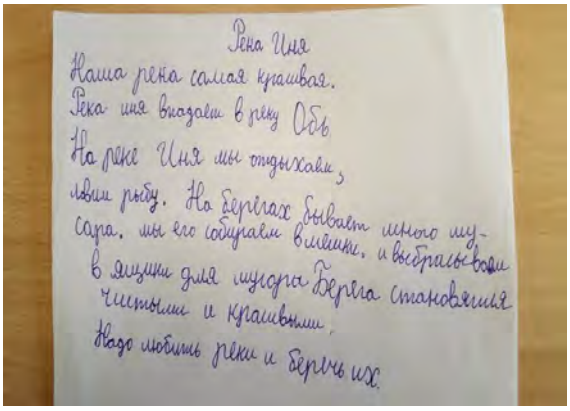


Рис. 4. Записи учащихся о проблеме рек.

Рис. 5. Участок исследования реки Иня.

Обучаясь по образовательной программе «Геоэкология малых рек», учащиеся достаточно отчетливо стали понимать, что малые реки являются важной частью природы, регулируют водный режим ландшафтов, поддерживают

равновесие и участвуют в перераспределении влаги на Земле. Кроме того, дети понимают, что, малые реки поддерживают жизнь средних и крупных рек, огромное влияние на жизнь рек оказывает человек в процессе своей производственной деятельности и отдыха, в результате чего, малые реки быстрее загрязняются и исчезают, а берега рек засоряются и разрушаются. Необходимо отметить, что проведенная работа школьниками помогла им составить девиз их экологической акции: Не мусори – чистая река начинается с тебя.

Как было сказано выше, объект исследования нами выбрана река Иня (рисунок 5), в пределах города Новосибирска, в частности ее устьевая часть, поскольку этот участок находится в непосредственной близости школы, где обучаются школьники и интересный наличием антропогенных сооружений – мостов.

В ходе изучения реки школьниками была изучена береговая линия, промерена футштоком глубина в при береговой части. Измерена температура воды, цвет и запах воды. Основным воздействие на ключевой участок, школьники отметили: мосты, транспорт, мусор на берегу, заиление воды.

Заключительным этапом работы учеников на момент подготовки к конкурсу является формирование собственными руками плаката по направлению исследования. Основной идеей плаката было показать необходимость охраны реки, которая является богатством нашей малой Родины, и что охрана рек – долг каждого человека. Используя фотографию учащихся создали фрагмент плывущих детей в одной лодке по голубой и чистой речке. Второй фрагмент говорит о загрязнении реки и что на это необходимо специалистам экологам и простым людям активизировать внимание по охране реки. Третий фрагмент плаката приводит информацию о некоторых природоохранных мероприятиях, которые необходимо соблюдать на берегах и самой реке (рисунок 6).

Рисунок 6. Работа над плакатом.

Полученные результаты в ходе работы с учащимися были отправлены на международный конкурс Российской Академии Естествознания, на котором проект был удостоен диплома 2 степени.

Несомненно, проведенная ребятами работа показала, что им немаловажно чувствовать себя быть нужными в этом мире, желание сделать мир лучше, чище. Такие дети, не смотря на определенные отклонения в психофизическом развитии, невозможностью выразить свое мнение более правильным стилем речи, тонко чувствуют, они ответственны, понимают существование проблем в природе, о влиянии деятельности человека на окружающий мир и имеют огромное желание узнавать новое.

Опыт проведения дополнительного образования по географии в коррекционных классах показывает, что в обучении учащихся, в выполнении определенного исследования, основной упор ложиться на практическую творческую работу, выполняемую своими руками. Несомненно, должен быть контроль за выполнением работы со стороны педагога, заинтересованность учеников в конечном результате, педагогический оптимизм.

Литература

1. Алямовская В.Г. Профилактика психоэмоционального напряжения детей средствами физического воспитания. Н. Новгород: Сова, 2000. 112 с
2. Горшкова Т.А., Шевченко С.М., Пачурин Г.В. Дополнительное образование детей с ограниченными возможностями здоровья // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований, 2015. № 12–8. С. 1491–1496.
3. Забрамная С.Д. Изучаем обучая. Рекомендации по изучению детей с тяжелой умственной отсталостью. М.: Академия, 2002. 324 с.
4. Российская Федерация. Законы. Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.consultant.ru.

В.П. Чижова[1], Е.С. Шестакова[2], А.Н. Рудык[2], А.В. Берлякова[3]
[1]ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», Москва, Россия, chizhova@ru.ru
[2]ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского», Симферополь, Россия, shestackov@yandex.ru, crimea.geoeco@gmail.com
[3]ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», Красноярск, Россия, for_anna@inbox.ru

ИНКЛЮЗИВНЫЙ ТУРИЗМ НА ООПТ АЛТАЕ-САЯНСКОГО ЭКОРЕГИОНА

Vera Chizhova[1], Elena Shestakova[2], Aleksandr Rudyk[2], Anna Berlyakova[3]
[1]Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia, chizhova@ru.ru
[2]V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Russia, shestackov@yandex.ru, crimea.geoeco@gmail.com
[3]Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia, for_anna@inbox.ru

INCLUSIVE TOURISM IN ALTAI-SAYAN ECOREGION PROTECTED AREAS

The article examines a topical problem of developing inclusive tourism accessible for all categories of visitors. Inclusive tours offered in protected areas have great rehabilitation effect and give visitors opportunity to interact with wildlife. The article analyzes the terminological aspect of inclusive tourism and its target groups.

The authors study experience of developing inclusive tourism in three leading reserves in Russian part of Altai-Sayan Ecoregion: state nature reserve «Stolby», Altaiskiy biosphere state nature reserve and Khakassky state nature reserve. These protected areas implement several programs of inclusive tourism despite mountain terrain («Stolby» and Altaiskiy nature reserves) and long distances to tourist sights and routes (Altaiskiy and Khakassky nature reserve). The key issues of research are accessibility of routes and information services offered for people with disabilities, availability of infrastructure and trained personnel.

In conclusion, the article highlights the problems of inclusive tourism development in protected areas of Russia, such as general underdevelopment of tourist infrastructure, lack of personnel training system for providing services to people with disabilities, as well as absence of standards and guidelines for the improvement and adaptation of routes for this category of visitors.

В последнее десятилетие туризм для людей с ограниченными возможностями становится одним из динамично развивающихся секторов туризма. Безусловно, инвалиды и другие категории людей с ограничениями в передвижении путешествуют менее активно, но по статистике 11% всех туристических поездок в Европе и 7% во всем мире совершают путешественники с особыми потребностями, чаще всего в компании членов семьи или друзей [11], что существенно увеличивает количество людей, пользующихся адаптированными инфраструктурой и услугами.

Неустоявшаяся терминология для этого вида туризма является своеобразным индикатором меняющейся парадигмы данного феномена. Довольно быстро восприятие туризма для маломобильных групп населения эволюционировало от понятия «туризм для инвалидов» (disabled tourism), требующих в основном санаторно-курортного лечения и реабилитационного подхода, до современных терминов: «доступный туризм» (accessible tourism) и «инклюзивный туризм» (inclusive tourism).

Принятые в международной терминологии термины «accessible tourism» и «inclusive tourism» в русском языке имеют дополнительные коннотации: термин «доступный туризм» ассоциируется с социально-ориентированным направлением туризма для малообеспеченных групп населения, а понятие «инклюзивный туризм» часто принимают за перевод англоязычной фразы «all inclusive» (все включено). Однако «инклюзивный» восходит к слову «инклюзия», подразумевающему «процесс увеличения степени участия всех граждан в социуме, и в первую очередь, имеющих трудности в физическом развитии» [3].

По определению Л.А. Межовой [5], «инклюзивный туризм» предполагает обеспечение доступности туризма для всех категорий граждан независимо от их физических возможностей, возраста и потребностей посредством формирования соответствующей инфраструктуры, ориентированной на доступность всех её элементов (транспортного, инженерного, социального и т.п.). Инклюзивный, или доступный туризм – это социальный феномен, являющийся формой реабилитации и интеграции людей с ограниченными возможностями в общество, позволяющей им познавать мир, приобретать новые впечатления и вести независимый образ жизни [5; 14].

Сегодня инклюзивный туризм – это растущий сектор экономики, приносящий дополнительную прибыль региону, организациям и местному сообществу за счет создания рабочих мест для предоставления медицинских, экскурсионных, транспортных услуг, услуг проживания, питания, создания сувенирной продукции и т.п. [12].

Отметим, что инклюзивный туризм – это не туризм для инвалидов, а туризм, доступный для всех, независимо от постоянных или временных ограничений физических возможностей [10]. К целевым группам этого вида туризма относятся все маломобильные категории посетителей, испытывающие затруднения при самостоятельном передвижении, получении услуги, необходимой информации или при ориентировании в пространстве: пожилые люди, люди с временными ограниченными возможностями, их сопровождающие опекуны и члены семей, беременные женщины, родители с маленькими детьми (в том числе в колясках) и т.п.

Во всем мире уровень цивилизованности общества во многом оценивается по его отношению к людям с ограниченными возможностями.–Для особо охраняемых природных территорий (далее ООПТ), предоставление инклюзивных туров способствует популяризации территорий посредством экологического просвещения. Эти туры имеют большой реабилитационный эффект и дают посетителям возможность взаимодействия с природой. В идеале необходимо спроектировать маршрут экотроп таким образом, чтобы они превратились в «образовательно-просветительское поле» для этой целевой группы посетителей [12].

Проанализируем насколько на современном этапе инклюзивный туризм развит в Алтае-Саянском экорегионе по параметрам наличия предлагаемых туристских маршрутов и информационных услуг для людей с ограниченными возможностями, доступности соответствующей инфраструктуры и подготовленности кадров.

Алтае-Саянский экорегион (далее АСЭР) расположен в центре евразийского континента и занимает трансграничное положение на стыке границ 4 стран – России, Казахстана, Монголии и Китая. Его территория простирается на 1500 км с севера на юг и на 2000 км с запада на восток, занимая площадь 1065 млн. км². Около 62% площади экорегиона находится в границах России и представлена 9 субъектами федерации: республиками Алтай, Бурятия, Тыва и Хакасия, Алтайским и Красноярским краями, Иркутской, Новосибирской и Кемеровской областями.

В целях сохранения биологического и ландшафтного разнообразия в Алтае-Саянском экорегионе создано большое количество ООПТ различного ранга, среди которых на российскую часть приходится 9 заповедников и 4 национальных парка общей площадью 4432,5 тыс. га, а также 1725,3 тыс. га ООПТ регионального уровня (данные приведены по природным паркам).

Авторами статьи изучена информация в СМИ о туристских маршрутах и услугах для людей с ограниченными возможностями на ООПТ федерального значения АСЭР. На следующем этапе был проведен анализ официальных сайтов ООПТ АСЭР, наиболее упоминаемых в СМИ: 1) государственного природного заповедника «Столбы»; 2) государственного природного заповедника «Хакасский»; 3) Алтайского государственного природного биосферного заповедника – на наличие информации о туристских маршрутах и услугах для людей с ограниченными возможностями и наличие адаптированных версий сайтов для данной категории людей. Все три заповедника находятся в разных субъектах Российской Федерации.

Государственный природный заповедник «Столбы» – старейший заповедник Красноярского края (создан в 1925 г. в окрестностях города Красноярска) и единственный в России, организованный по инициативе жителей. Общая площадь – 47 219 га. Вопреки основной цели создания заповедников – охране с полным изъятием из всех видов пользования, часть его территории (1610 га – 4% от всей площади), называемая туристско-экскурсионным районом (далее ТЭР), открыта для свободного (бесплатного) посещения, с условием соблюдения Правил, регулирующих нормы поведения и отношения туристов на ООПТ. Особенностью заповедника «Столбы» является его непосредственная близость к городу и высокая транспортная доступность. Посетители могут доехать до туристко-экскурсионного района заповедника на общественном транспорте. Для инвалидов-колясочников есть услуги социального такси).

Более того, в городе высока заинтересованность общественных организаций в развитии инклюзивного туризма как возможности реабилитации не только инвалидов, но также и других категорий людей с ограниченными физическими возможностями (людей пожилого возраста, взрослых с маленькими детьми, беременных женщин и т.п.).

Официальный сайт заповедника www.zapovednik-stolby.ru информативен, структурирован, удобен и интуитивно понятен, но не адаптирован для слабовидящих пользователей. Кроме того, он не имеет раздела о предоставлении услуг и о доступной инфраструктуре для инвалидов-колясочников и других маломобильных групп туристов.

С 2011 г. в рамках реализации федеральной программы развития познавательного туризма в заповеднике началось активное благоустройство и создание инфраструктуры ТЭР для разных целевых групп посетителей, в том числе проводится работа в рамках программы «Столбы» – доступные для всех», в связи с чем к настоящему времени произведено обустройство следующих объектов:

– экологической тропы «Речная долина», длиной 340 м при ширине 2 м, позиционируемой как специализированный маршрут для маломобильных людей и посетителей с маленькими детьми в колясках;

– экологической тропы «Книга природы» (1300 м), содержащей 11 остановочных познавательных пунктов, рассказывающих об истории заповедника, этимологии названий природных объектов, о животном и растительном мире и др. [8] (тропа не доступна для инвалидов-колясочников);

– экскурсионного павильона и двух кемпинговых домиков (на 12 чел.) из восьми, расположенных в районе научно-познавательного комплекса «Нарым», и специально оборудованных для комфортного отдыха маломобильных людей. Здесь же расположен адаптированный для посетителей с ограниченными физическими возможностями туалет;

– информационно-сервисного центра «Перевал», где можно получить информацию о туристских маршрутах ТЭР заповедника, о проводимых и планируемых эколого-просветительских мероприятиях, приобрести фирменную сувенирную продукцию, воспользоваться Комнатой матери и ребенка (для посетителей с грудными детьми); в сервисном центре для посетителей с ограниченными физическими возможностями обустроен туалет;

– туристского центра «Перевал», созданного для реализации образовательных мастер-классов, игровых и познавательных программ в рамках экологического просвещения населения. В центре обустроена зона для юных посетителей заповедника [7];

– восточного входа в заповедник (Такмаковский скальный район), где в рамках программы Минкультуры Красноярского края «Развитие культуры и туризма» создана смотровая площадка со специализированным пандусом для нужд маломобильных посетителей. Рядом с восточным входом обустроен модульный туалет с двумя кабинами, одна из которых приспособлена для инвалидов.

Государственный природный заповедник «Хакасский», созданный в 1999 году, расположен на территории Республики Хакасия и состоит из девяти кластерных участков общей площадью 267 565,3 га. Семь из них расположены в степной, два – в горно-таёжной части Западного Саяна.

Сведения о заповеднике детально представлены на двуязычном официальном сайте www.zapovednik-khakassky.ru, однако сайт не имеет версии для слабовидящих и не предоставляет информации об инклюзивных турах и существующей доступной для маломобильных групп посетителей инфраструктуре.

Для развития экологического туризма на четырех кластерных участках созданы эколого-экскурсионные тропы и визит-центры, действуют два музея природы и комплекс исторических реконструкций «Посёлок предков». Кроме пешеходных экскурсий обустроены велосипедные и водные экологические маршруты.

Не все маршруты доступны для целевых групп инклюзивного туризма. К настоящему времени заповедник разработал несколько маршрутов для посетителей с ограниченными возможностями, включая слабовидящих и инвалидов-колясочников. Инклюзивные туры возможны на кластерных участках заповедника: «Озеро Иткуль», «Оглахты», а также в музее природы и на эколого-экскурсионной тропе «Живая летопись природы» при административном корпусе в г. Абакан.

На участке «Озеро Иткуль» есть эколого-экскурсионная тропа (60 м), оборудованная настилами для инвалидов-колясочников, и визит-центр заповедника, посвящённые тематике водно-болотных угодий. Для удобства посетителей с ограниченными физическими возможностями здесь установлен туалет, адаптированный для их особых потребностей.

На участке «Оглахты» действует визит-центр, знакомящий посетителей с древней историей и археологией Хакасии, а также комплекс исторических реконструкций «Посёлок предков», в котором посетители всех категорий могут увидеть и потрогать предметы интерьера, оружие и предметы мистического назначения [4].

Органичивающим фактором для посещения этих туров являются большое расстояние до экскурсионных объектов и недостаточно развитая транспортная инфраструктура, адаптированная для нужд людей с ограниченными возможностями: инвалидов-колясочников, родителей с маленькими детьми, ослабленных людей пожилого возраста и т.д.

Для всех групп поседителей доступен музей природы в г. Абакан и прилегающая к музею природы тропа «Живая летопись природы». Музей природы в доступной и наглядной форме рассказывает о заповеднике «Хакасский» – о его структуре, основных направлениях деятельности, флоре и фауне; дает представление о водно-болотных угодьях Хакасии и мира, о перелётных птицах и значении сезонных миграций и знакомит с историей семьи староверов Лыковых [6]. Тропа «Живая летопись природы» является ландшафтной экспозицией под открытым небом и позволяет посетителям увидеть на небольшом участке основные природные зоны Хакасии: степь, лесостепь, горную тайгу, познакомиться с их растительным миром, закрепить полученные знания в различных играх на логику, сообразительность, меткость и пр. [13].

Все представленные экскурсионные объекты оснащены интерактивными экспонатами, доступными для детей и пожилых людей, слабовидящих и слабослышащих посетителей.

Также, как и заповедник «Столбы», заповедник «Хакасский» обеспечен квалифицированными кадрами (экскурсоводами), но они также не имеют дополнительной специализированной подготовки для удовлетворения потребностей инклюзивного туризма.

Алтайский государственный природный биосферный заповедник (площадью 871206 га, включая 11410 га акватории Телецкого озера) был создан в 1932 г. для сохранения природы Горного Алтая в первозданной чистоте и неприкосновенности на правобережье Телецкого озера, реки Чулышман и её верховий [1].

Эколого-просветительским отделом заповедника разработаны шесть однодневных эколого-просветительских маршрутов для ознакомления с природой и этно-экологическими особенностями территории. Все обустроенные маршруты, смотровые площадки и стоянки не оборудованы для людей с ограниченными возможностями. Причиной этому является удалённость территории заповедника от основных дорог. Кроме того, при доставке туристов к началу экскурсионных маршрутов на водном пути (по Телецкому озеру) нет ни одного причала, оборудованного под потребности инклюзивного туризма, нет и ни одного адаптированного катера. В связи с этим, само попадание в регион туристов с ограниченными возможностями (особенно маломобильных) – это уже достижение.

Алтайский государственный природный биосферный заповедник, единственный среди ООПТ АСЭР, уже сегодня внедряет информационные технологии в области доступного знакомства с достопримечательностями заповедника в удалённом формате по принципу «не выходя из дома». С 2012 года развивается проект «Путешествие по Алтайскому заповеднику», демонстрирующий красоты дикой природы заповедника для широкой аудитории, не причиняя при этом ей никакого вреда [9]. На сайте www.altzapovednik.ru доступны шесть «виртуальных путешествий». В 2017 году в рамках проекта были запущены две аудиоэкскурсии по достопримечательностям

заповедника в формате мобильного приложения на сервисе izi.TRAVEL, являющемся популярным ресурсом для создания интерактивных прогулок. Такая организация сопровождения экскурсий в ООПТ является пока новым направлением [2], но при этом достаточно актуальным, особенно для слабослышащей категории посетителей. Стоит упомянуть, что у Алтайского заповедника, единственного из рассматриваемых ООПТ АСЭР, форма подачи информации на официальном сайте адаптирована для слабовидящих посредством механизма увеличения шрифта.

Несмотря на определенные недостатки в изучаемых заповедниках проделана большая работа по развитию инклюзивного туризма. Некоторые проблемы в развитии этого направления туризма на ООПТ характерны практически для всей территории РФ. Связано это с рядом причин:

– отношением обычных людей и туротрасли к данной категории людей, как к «инвалидам»;

– слабым развитием туристской инфраструктуры, не говоря уже об инфраструктуре для инклюзивного туризма;

– отсутствием стандартов, других нормативных и руководящих документов, касающихся благоустройства маршрутов и предоставления услуг для людей с ограниченными физическими возможностями применительно к ООПТ и другим природным территориям;

– отсутствием должного уровня квалификации и специальной подготовки для обеспечения разносторонней помощи и поддержки людям с ограниченными физическими возможностями.

Важным аспектом развития инклюзивного туризма на ООПТ является подача информации. Сайт особо охраняемой природной территории – это её лицо. И оно должно отражать информацию о наличии доступных инфраструктуры и услуг в удобной для восприятия форме. Кроме того, для каждой категории людей с особыми потребностями нужны соответствующие подходы к оформлению информации. Для маломобильных – размещение стендов и аншлагов на определенной высоте для самостоятельного прочтения текста (или для читабельности текста на стенде); для слабовидящих – установка информационных аншлагов с крупным шрифтом и тактильных плит, имитирующих рельеф местности или объекты показа (достопримечательности); для слепых – дублирование информации на аншлагах шрифтом Брайля; для глухих и слабослышащих –подготовка гидов, владеющих языком глухонемых и т.п.. Также необходима организация детских уголоков и площадок, где экологическое просвещение идет в доступной и интерактивной форме.

Анализ ведущих ООПТ федерального значения российской части Алтае-Саянского экорегиона по параметрам наличия предлагаемых туристских маршрутов и информационных услуг для людей с ограниченными возможностями, доступности соответствующей инфраструктуры и подготовленности кадров показал, что на сегодняшний день инклюзивный туризм развивается в трех заповедниках из 12 ООПТ.

Природный государственный заповедник «Столбы» занимает лидирующие позиции по посещаемости маломобильными категориями туристов, что обусловлено транспортной доступностью к миллионному городу Красноярску, реализацией государственной программы «Столбы» – доступные для всех», направленной на развитие адаптированной инфраструктуры для разных целевых групп посетителей.

Большая работа по развитию доступности туризма проводится в государственном природном заповеднике «Хакасский». Здесь есть несколько оборудованных тематических участков с интерактивными экспонатами и музей природы в г. Абакан и на кластерных участках заповедника. Лимитирующим фактором для посетителей с ограниченными возможностями является большое расстояние до участка «Иткуль».

Слабым местом для развития инклюзивного туризма в заповедниках «Столбы» и «Хакасский» является отсутствие на сайтах заповедников информации о специализировнных турах и инфраструктуре, а также отсутствие версии сайта для слабовидящих.

Наименьшая степень вовлечения в развитие инклюзивного туризма наблюдается в Алтайском государственном природном биосферном заповеднике, однако отсутствие инженерных сооружений на туристских маршрутах ещё не говорит о том, что инклюзивного туризма здесь нет. В настоящее время увидеть достопримечательности его территории могут не все категории посетителей с ограниченными возможностями, тем не менее электронные ресурсы сайта заповедника создают эффект «виртуального присутствия».

Для дальнейшего развития инклюзивного туризма на ООПТ Алтае-Саянского экорегиона необходимо решение всероссийских проблем, среди которых выделяются слабое развитие туристской инфраструктуры в целом, несформированность системы подготовки кадров для предоставления услуг людям с ограниченными физическими возможностями, а также отсутствие стандартов и руководящих документов, касающихся благоустройства и адаптации маршрутов для этой категории посетителей.

Литература

1. Алтайский заповедник. Общее [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.altzapovednik.ru/info/obshee.aspx.

2. Достопримечательности Алтайского заповедника теперь и в формате мобильного приложения [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://altzapoved.ru/news/2017/07/aydiogid.aspx

3. Инклюзия: Термин в Энциклопедическом Фонде [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.russika.ru/t.php?t=3401

4. Комплекс исторических реконструкций «Посёлок предков» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://zapovednik-khakassky.ru/kompleks-istoricheskih-rekonstruktsiy-posyolok-predkov.html

5. Межова Л.А., Летин А.Л., Луговская Л.А. Теория и практика организации инклюзивного туризма в России и за рубежом [Электронный ресурс] // Современные проблемы науки и 50 образования. 2015. № 1. – Режим доступа: http://www.scienceeducation.ru/ru/article/view?id=17354

6. Музей природы в г. Абакан [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://zapovednik-khakassky.ru/muzej-prirody.html

7. На «Столбах» открылся туристический центр "Перевал" [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.zapovednik-stolby.ru/news/na-stolbah-otkrylsya-turisticheskij-centr-per-836/

8. Познавательная экотропа «Книга природы» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://zapovednik-stolby.ru/route/poznavatelnaya-ekotropa-kniga-prirody/

9. Путешествие по Алтайскому заповеднику [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://pano.altzapovednik.ru/about

10. Россия без барьеров, или перспективы развития туризма для инвалидов [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://ratanews.ru/news/news_12102010_7.stm

11. Россия без барьеров: туризм, доступный для всех – перспективы развития, экономическая выгода и социальная значимость [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://sankurtur.ru/press/item/3000/

12. Чижова В.П., Шестакова Е.С., Рудык А.Н. Горные ООПТ как пространство туристского интереса для маломобильных групп посетителей // Экологическое равновесие: материалы VIII междунар. науч.-практ. конф., 10 нояб. 2017 г. СПб.: ЛГУ им. А.С. Пушкина, 2017. С. 36-41.

13. Эколого-экскурсионная тропа в г. Абакан [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://zapovednik-khakassky.ru/ee-tropa-v-g-abakan.html

14. Ялов В.П., Мешков В.В. Инклюзивный туризм как компонент философии независимого образа жизни инвалидов // Инклюзивное образование: теория и практика. Сборник материалов международной научно-практической конференции. Орехово-Зуево, 2016. С. 130-135.

Н.М. Эрман [1], В.А. Низовцев [2]

[1] Институт истории естествознания и техники им С.И.Вавилова РАН

[2] МГУ имени М.В. Ломоносова, Географический факультет erman.natalie@mail.ru, nizov2118@mail.ru

КОМПЛЕКСНЫЕ ГЕОГРАФО-ИСТОРИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЕРХНЕВОЛЖСКОГО ОТРЕЗКА ВЕЛИКОГО ВОЛЖСКОГО ПУТИ

N.M. Erman [1], V.A. Nizovtsev [2]

[1] S.I.Vavilov Institute for the History of Science and Technology of the RAS

[2] Lomonosov Moscow State University

erman.natalie@mail.ru, nizov2118@mail.ru

Moscow, Russia

COMPLEX GEOGRAPHIC-HISTORICAL STUDIES OF THE UPPER-VOLGA SECTION OF THE GREAT VOLGA ROUTE

Landscape route observations provided rich material on the history of the development of valleys and watersheds. The landscape conditionality of the appearance and development of waterways as natural-anthropogenic geo-systems was revealed and the landscape structure of the territories adjoining them was studied. A comparative analysis of landscape, natural component and historical-geographical maps of the area of historical water systems in combination with research in key areas made it possible to establish certain features of nature use, the formation of ancient Russian cities and the formation of a settlement structure, depending on the specific functioning of waterways and the landscape structure of the terrain. The landscape analysis of the spatial location of historical cities showed that at an early stage in the Old Russian period, sites of cities (proto-cities) were usually chosen on the most important sections of the waterway, taking into account their safety, with a relatively simple landscape structure, and low relief elements. Later, they were expanded or even "transferred" to higher sites (high terraces, outwash plains, riverine morainic plains) with a more complex landscape structure and a richer resource base. Spatial differences in the location of cities are due to provincial-zonal conditions and their position in specific landscape conditions, which is often a decisive factor in their formation and development.

Главной целью и основными задачами выполнеяемых работ является исследование Верхневожского отрезка Великого Волжского пути как целостного ландшафтно-историко-навигационного объекта, проведение историко-научного, ландшафтного и гидролого-гидрохимического исследования водной системы, выявление изменений в природной среде до и после постройки гидротехнических сооружений, а также их ландшафтной обусловленности, изучение влияния водных объектов на окружающую природную среду. Важное направление работ составляет изучение структуры и иерархии культурно-исторических ландшафтов водных путей, исследование особенностей

природных, антропогенных и культурно-исторических комплексов этих ландшафтов, исследование становления поселенческой структуры и ландшафтных особенностей становления древнерусских городов неразрывно связанными с этим путем.

В раннем железном веке Волжский путь играл прежде всего роль дороги межплеменного общения и обмена финно-угорских родовых групп, а также их продолжающегося с эпохи неолита продвижения с востока на запад. Великий торговый путь древности стал складываться почти одновременно с расселением славян в Восточной Европе во второй половине VIII века. Он состоял из двух основных направлений - пути «из варяг в греки» и «Великого Волжского пути», связавших Север Европы с Югом и с Востоком, соответственно. Этот путь имел много ответвлений, пронизавших сетью водных дорог лесные пространства Русской равнины. Восточный «Волжский» путь шел по Каспию и Волге, затем с ее верховьев поворачивал на север и волоком переходил на Полу или Мсту, и далее маршрут пролегал к Ильменю и по Волхову к Ладоге.

Полевые исследования включали следующие виды работ: уточнение источниковой базы историко-научного исследования; исследование ландшафтной структуры и территории и локальных ландшафтных комплексов на ключевых участках, исследование гидролого-гидрохимического режима изучаемой территории; создание карт пространственно-временного распределения гидролого-гидрохимических данных в соответствии с ландшафтной структурой территории, уточнение географических координат водных и исторических объектов, выявление и наложение карт различных исторических периодов с космоснимками и топокартами. Фиксация современного состояния водных путей России и обрамляющих их культурно-исторических ландшафтов производилась с помощью космоснимков, топографических карт и фото- и видеосъемки местности. Исследование гидротехнических и исторических памятников, включенных в единое ландшафтное описание, позволяет полнее и глубже оценить антропогенную трансформацию и эволюцию ландшафтов.

Оценка нарушенности природных территорий заключалась в визуальном дешифрировании, сопоставлении старинных и современных фотоматериалов и обработки космических снимков. Визуальное дешифрирование проводилось на основе снимков со спутника «Landsat 7» и 10-вёрстной карты Европейской России, составленной Корпусом военных топографов под руководством Ф.Ф. Шубертом (середина XIX в.). Сопоставление и сравнение картографического материала с фотоснимками позволило не только оценить изменения природных ландшафтов, но и наглядно увидеть обширную «нарушенность» природных территорий. Так, например, при совмещении фрагмента 10-вёрстной карты Шуберта со снимком из космоса хорошо видна «нарушенная» территория, заполненная Рыбинским водохранилищем, сооруженным в 1940-х гг.

Ландшафтные маршрутные наблюдения дали богатый материал по истории освоения долин и водоразделов. Была выявлена ландшафтная обусловленность появления и развития водных путей как природно-антропогенных геосистем и изучена ландшафтная структура территорий, прилегающих к ним. Сравнительный анализ ландшафтных, природных компонентных и историко-географических карт района исторических водных систем в сочетании с исследованиями на ключевых участках позволили установить некоторые особенности природопользования, становления древнерусских городов и формирования поселенческой структуры в зависимости от специфики функционирования водных путей и ландшафтной структуры местности.

Ландшафтную структуру Верхневолжского отрезка исторического Волжского пути составляют ландшафты моренных, конечно-моренных, водноледниковых, древнеаллювиально-водноледниковых и озерно-водноледниковых равнин.

Доминантными урочищами конечно-моренных равнин являются многочисленные холмы неправильных очертаний и разделяющих их замкнутых и полузамкнутых западин и глубоких ложбин стока. Эти ландшафты характеризуются исключительно высокой озерностью (Верхневолжские озера) и заболоченностью. Для них характерна исключительная пестрота и сложность локальных ландшафтных комплексов. Здесь произрастают еловые, елово-сосновые и сосновые леса на подзолистых и дерново-подзолистых, в понижениях оглеенных, почвах. Довольно часто к хвойным породам примешаны мелколиственные и широколиственные породы.

Водноледниковые (зандровые) равнины имеют сложную конфигурацию и, как правило, приурочены к низменным участкам. Они представлены водораздельными и долинными зандрами. Они имеют пологоволнистую поверхность, осложненную невысокими холмами и западинами (мелкобугристый рельеф). В пределах Ржевско-Старицкого Поволжья пески перекрыты маломощным слоем покровных суглинков. На выположенных гребнях рельефа произрастают сосняки - зеленомошники, а на гривах и вершинах мелких холмов - сосняки-лишайниковые на подзолистых и дерново-подзолистых почвах. В суффозионных западинах и седловинных понижениях пологоволнистого рельефа доминируют сосняки-долгомошники на дерново-подзолисто-глеевых почвах, встречаются переходные болота.

Озерно-водноледниковые равнины - это наиболее низкие, замкнутые или полузамкнутые котловинообразные понижения с плоским исключительно однообразным рельефом с многочисленными болотами. Господствуют сосняки-долгомошники, сосняки-сфагновые, елово-сосновые и заболоченные мелколиственные леса. Песчаные дерново-подзолистые почвы практически везде оглеены, а часто имеют еще торфяной горизонт.

Начиная с неолита данный район был плотно заселен. Целая россыпь стоянок отмечаются по берегам Селигера и Верхневолжских озер. Воздействие человека на природу было крайне локализовано и ограничивалось биотическими компонентами, практически не нарушая природного равновесия в ландшафте. Однако переход от присваивающего хозяйства к производящему произошел только в бронзовом веке (II-е тыс. до н.э.). В

морфологической структуре ландшафтов появляются первые устойчивые элементы антропогенного происхождения - пойменные луга. Именно с этого времени начинается постоянное воздействие на ландшафты Верхневолжья, приводящее к необратимым в них изменениям. В железном веке (на рубеже эр) с развитием подсечно-огневого земледелия с зачатками пашенного появляются временные поля, мелколиственные леса, луга антропогенного происхождения.

В древнерусский период по берегам озер и, Волги и ее притоков складывается постоянная и довольно густая поселенческая сеть. Этот регион становится одним из узловых районов славянского расселения и формирования древнерусского государства. В XIII в. на Волге появляются и крупные города того времени: Ржев, Зубцов, Старица.

С массовым распространением трехпольного земледелия процесс освоения ландшафтов стал носить ярко выраженный экстенсивный характер: широко осваиваются долина Волги и ее притоков, долинные зандры, приречные моренные равнины, склоны моренных холмов и другие дренированные территории. Распаханность территории Верхневолжья составляла в этот период 12% и больше. С этого периода происходит практически полная замена коренных лесов на вторичные мелколиственные, истощение почв и активизация эрозионных процессов.

Длительное время, несмотря на то, что в Ржевском, Зубцовском уездах земля оценивалась как посредственная (преобладание разновысотных плохо дренируемых плоских песчано-суглинистых моренно-озерно-ледниковых равнин) эти уезды были одними из самых освоенных в Тверской губернии. Осташковский уезд с малоплодородными землями (возвышенные дренируемые холмисто-грядовые моренные равнины с озерными котловинами, озами и камами) освоен был слабо. Практически во все времена самыми освоенными были долинные урочища (поймы, надпойменные террасы, покатые склоны долин) и наклонные поверхности низких и высоких долинных зандров.

Сильнейшее воздействие на ландшафты оказало строительство Верхневолжского (1843г.) водохранилища, когда были затоплены большие площади лесных и сельскохозяйственных земель и образовались озерообразные водоемы с новыми гидробиоценозами. Выше плотин произошло подтопление почв побережий и гидрофитизация растительности, ниже - сокращение речного стока, обсыхание пойм и ксерофитизация растительности.

После перехода к промышленному капитализму со второй половины XIX в. произошли крупнейшая структурная перестройка в сельском хозяйстве, развитие промышленности, массовое строительство городов и т.п., сопровождавшиеся резкой трансформацией ландшафтной структуры. И только в постсоветское время в экономический кризис происходит запустение угодий и реабилитация многих нарушенных ландшафтных комплексов.

В настоящее время от истоков Волги до Старицы на всем протяжении пути, практически все пойменные участки, за исключением 2-3 запущены, зарастают мелколесьем или полностью заросли. Многие поля превращаются в старозалежные луга, также зарастают кустарником и мелколесьем. Отдельные участки пашен встречаются вокруг крупных деревень. В самих деревнях идет полная переориентация селитебных земель с усадебного типа на дачный и котеджный. Также резко изменяется структура посевного клина. Полностью исчез лен и это тем более огорчительно, что всего лишь 100 лет назад Ржев был одной из столиц льноводства в России. По картам историческим и отчасти и современным, видно, что от Ржева и отчасти и от Селижарово до Старицы отмечается очень большая густота населенных пунктов и плотность населения. Это объясняется в первую очередь тем, что в этом районе близко к поверхности залегают известняки карбона, поэтому обширные «прибрежные»моренные равнины, моренно-водноледниковые долинные зандры, отличаются повышенной трофностью субстрата в сочетании с лучшей дренированностью почв (больше уклон поверхности, короче линии добегания, расчлененность береговыми эрозионными формами и легким механическим составом почв, определило и более благоприятные условия для ранних этапов земледельческого освоения. Этим и объясняется сравнительно большая густота крупных населенных пунктов, включая города Селижарово, Ржев, Зубцов, Старица, на сравнительно коротком промежутке, т.к., города формировались как центры сельскохозяйственной округи. Чему также способствовали дополнительные возможности: разнообразные лесные промыслы, рыболовство и добыча (ломка камня).

Ландшафтный анализ пространственного размещения исторических Верхневолжских городов показал, что на раннем этапе в древнерусский период места для строительства городов (протогородов), как правило, выбирались на важнейших отрезках водного пути с учетом их безопасности, с относительно простой ландшафтной структурой, на низких элементах рельефа. Они располагались преимущественно на пологонаклонных поверхностях низких надпойменных или озерных террас, участках низких долинных зандров, редко на придолинных склонах междуречных равнин, иногда на высоких поймах, выходящих из режима затопления.

В дальнейшем (с XII в.) города стали закладываться преимущественно в долинах рек на крутых берегах на относительно изолированных площадках долинных зандров (чаще всего низкий долинный зандр, что соответствует 3-й надпойменной террасе), подрезаемых с боков крутоврезанными долинами мелких дочерних рек или долинами ручьев балочного типа. Посады располагались на более низких уровнях: на второй и первой надпойменной террасах, примыкавшим к этим участкам долинных зандров. Так как практически все города находились на «самообеспечении» продовольствием или формировались как центры окружающих сельскохозяйственных районов, то при выборе места заложения города, отдавалось предпочтение экотонным территориям со сложной ландшафтной структурой и богатой ресурсной базой, позволявшей первопоселенцам вести гибкое комплексное хозяйство. В целом, земли, окружающие города, как правило, имели оптимальные для землепашцев того времени свойства: выровненные, хорошо дренированные поверхности, суглинисто-супесчаные почвы относительно высокой трофности с благоприятным для

земледелия водно-воздушным режимом, «теплые» местообитания с ранними сроками готовности полей к весенним полевым работам. Выявляется и главный лимитирующий фактор природопользования того времени: плохая дренированность земель. Важно и то, что развитие городов в основном шло по усадебному типу: дом, хозяйственные постройки и прилегающий участок с огородами, садом и т.д.

На следующем этапе работ предстоит выявление степени взаимозависимости и взаимообусловленности становления и функционирования Великого Волжского пути и формирования первых городов на этом отрезке, установление периодизации этого процесса и составление серии историко-географических карт и карто-схем, иллюстрирующих пространственно-временную структуру процесса. Весьма важным представляется разработка критериев городских культурно-исторических ландшафтов, их иерархии и классификации и составление принципиальных моделей, отражающих их пространственную организацию.

Работа выполнена по проекту РФФИ № 18-311-00222

СЕКЦИЯ 8. «СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ЛАНДШАФТНЫХ И ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ»

Л.В. Бродт
ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет»
Тюмень, Россия
leya.brodt@mail.ru

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЗЗ И ГИС ДЛЯ ОЦЕНКИ ДЕГРАДАЦИОННО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА В ЛЕСОТУНДРЕ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ ПРИ ОСВОЕНИИ НЕФТЕГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Leya Brodt
University of Tyumen
Tyumen, Russia

USE OF EARTH'S SENSING AND GIS - TECHNOLOGIES FOR EVALUATING DEGRADATION-RESTORATION PROCESSES OF VEGETATIVE COVER IN THE LESOTHUNDA OF WESTERN SIBERIA IN THE DEVELOPMENT OF OIL-GAS FIELDS

The possibility of using Landsat space images to assess the state of the natural environment in the areas of oil and gas extraction is grounded. The results of calculations of the vegetative index NDVI on the territory of the Urengoy oil and gas condensate field are presented and analyzed at three stages of development: before construction, construction and operation. It is shown that the maximum negative impact occurs during the construction of infrastructure facilities, when the areas of violations outside the facilities are more than 1.5 times the size of the sites allocated for development. When the construction is completed, the restoration processes begin, mainly due to the natural overgrowing of the aboriginal grassy vegetation of man-made wastelands, the appearance of willow-birch and larch growth. Over 9 years after the completion of the development of one of the two sections of the field, 25% of larch forests were restored. For the first time, the values of the index with seven types of forest-tundra surfaces of Western Siberia were compared. The most volatile type were mineralized area, where as a result of economic activity of the vegetation cover was either completely destroyed or bombarded with imported sandy soil, disturbed vegetation - bare sand with sparse vegetation and areas occupied by floodplain and larch forests.

Введение. В последние годы наиболее интенсивно Западно-Сибирский нефтегазовый комплекс развивается в арктической зоне. Открываются и осваиваются новые месторождения углеводородов, строятся объекты инфраструктуры и перерабатывающие комплексы. Техногенному воздействию подвергаются огромные территории притундровых лесов, выполняющих важнейшую функцию защиты природных объектов в криолитозоне, а систематическим натурным наблюдениям препятствует отдаленность территории, суровый климат и неразвитая транспортная инфраструктура. Решить вопрос экологического мониторинга и оценить состояние растительности на территории месторождений возможно при помощи данных дистанционного зондирования Земли.

Несмотря на активное использование NDVI как наиболее информативного вегетационного индекса при различных видах техногенеза, теоретическое обоснование и методики дистанционного мониторинга состояния притундровых лесов Западной Сибири на различных этапах освоения нефтегазовых месторождений проработаны недостаточно, что определяет актуальность нашего исследования. Задачами исследования являлись:

- рассчитать значения NDVI для различных типов поверхности лесотундры Западной Сибири на примере Пуровского района ЯНАО;
- на примере Уренгойского нефтегазоконденсатного месторождения (НГКМ) установить динамику состояния растительности на двух основных этапах освоения - строительство инфраструктуры и добыча углеводородов.

Материалы и методы исследования. Для изучения состояния растительности нами было подобрано два ключевых участка на территории Уренгойского нефтегазоконденсатного месторождения (см. рисунок 1).

Анализ снимков и расчет индекса проводился в четыре этапа:

1. Обработка космических снимков для уменьшения влияния атмосферы и различий между спутниковыми системами и объединение трех каналов: 321 для снимков Landsat 5,7 и 432 для снимков Landsat 8. При слиянии каналов видимого диапазона объекты выглядят естественным образом;
2. Тематическое дешифрирование в программном комплексе ArcGIS с выделением различных типов поверхности и расчет вегетационного индекса в ПК ENVI для различных типов поверхности по формуле:

$$NDVI = (NIR-RED)/(NIR+RED)$$

где: NIR - отражение в ближней инфракрасной области спектра(0,7-1,0 мкм), RED - отражение в красной области спектра (0,6-0,7 мкм) [2];

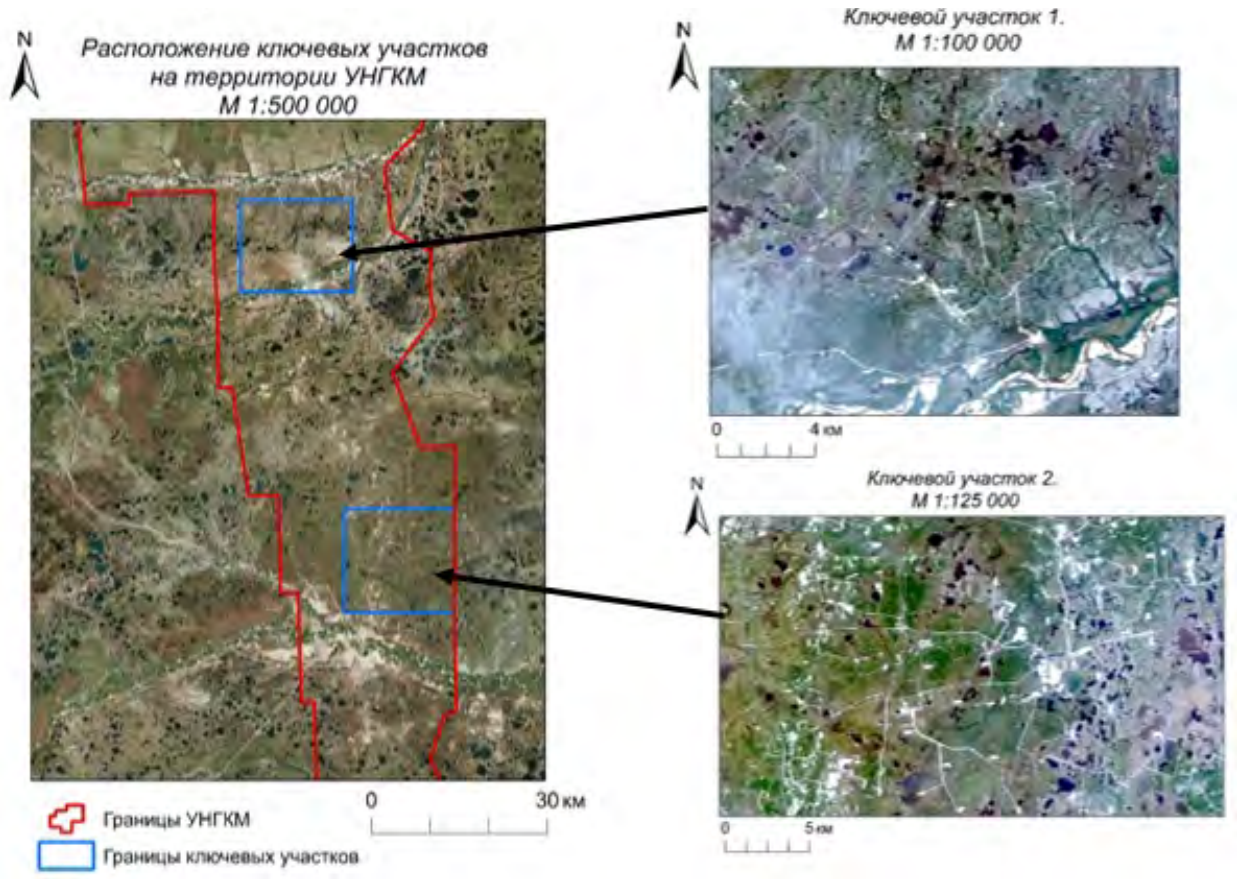


Рис. 1. Схема расположения ключевых участков на территории Уренгойского НГКМ.

3. Построение изображений поверхности на основе рассчитанных значений индекса;
4. Расчет площадей выделенных категорий поверхности на разновременных изображениях NDVI.

Динамика состояния растительного покрова изучалась на следующих типах поверхностей, т.к. они оказались наиболее изменчивы за рассматриваемый период:

- минерализованные территории, где в результате хозяйственной деятельности растительный покров был либо полностью уничтожен, либо засыпан привозным песчаным грунтом;
- нарушенный растительный покров – оголенные пески с редкой растительностью;
- участки, занимаемые пойменными и лиственничными лесами.

Первый участок площадью 292 км^2 расположен на севере месторождения в междуречье рек Табъяха и Арка-Табъяха. В период наблюдений (1988 – 2013 гг.) на его территории происходило как строительство объектов, так и их последующая эксплуатация. Временной ряд полученных изображений позволяет оценить фоновое состояние растительного покрова до начала строительства объектов инфраструктуры, после завершения строительства и на этапе добычи углеводородного сырья. Второй участок площадью 1682 км^2 расположен в южной части месторождения. Строительство на этом участке велось в течение всего срока наблюдений (2001 – 2016), продолжаясь и настоящее время. В стадию добычи территория вводилась фрагментарно.

Результаты и обсуждение. В результате тематической обработки полученных снимков нами были получены значения NDVI для различных типов поверхности исследуемых участков Уренгойского НГКМ и построены цветные изображения с разбивкой на 7 градаций (см. таблицу 1).

Известно, что характер и степень техногенного воздействия на окружающую природную среду при нефтегазодобыче зависят от этапа разработки месторождений: разведка, строительство, добыча и ликвидация [1].

Анализ разновременных данных ДЗЗ по 1 ключевому участку показал (см. рисунок 2), что до 1988 года техногенное воздействие ограничилось одним коридором коммуникаций - автодорога и трубопровод, занимающих не более 6 % территории. В 1999 году начинается строительство первой кустовой площадки и автодороги к ней. В течение всего строительного этапа (1999-2004гг.) наблюдалось 5-и кратное сокращение лесопокрытых земель вследствие вырубок под объекты нефтегазодобычи, значительно возросли площади с минерализованным грунтом и нарушенной тундровой растительностью (см. рисунок 2а). По мере ввода объектов в эксплуатацию и перехода к этапу добычи (ориентировочно с 2004 г.) происходит восстановление растительного покрова, в первую очередь за счет естественного зарастания аборигенной травянистой растительностью техногенных пустошей, появления ивово-березовых молодняков, подроста лиственницы (см. рисунок 2б).

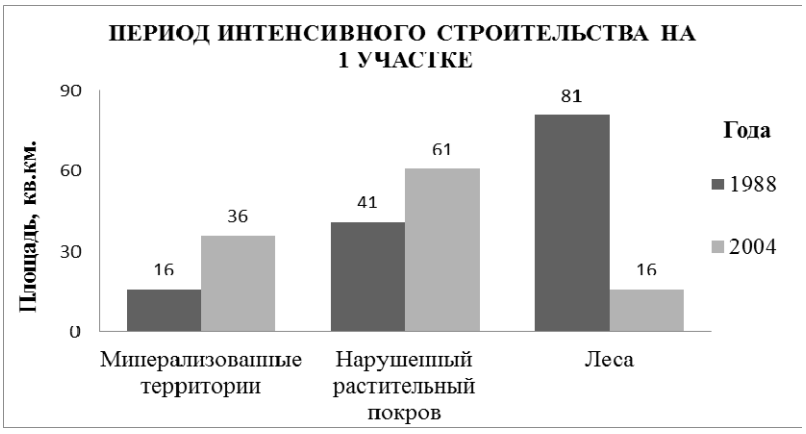
Таблица 1.

Значение вегетационного индекса NDVI для территории лесотундровой зоны

Значение NDVI	Тип поверхности
-1 - (-0,1)	Водные объекты
0 - 0,2	Минерализованные территории (пески)
0,2 - 0,4	Нарушенный растительный покров
0,4 - 0,5	Беломошный покров
0,5 - 0,6	Мохово-лишайниковое редколесье
0,6 - 0,8	Пойменные и лиственничные леса

Анализ динамики соотношение выделенных категорий поверхностей показал, что в период с 2004 по 2013 гг. площадь с нарушенной тундровой растительностью сократилась на 60 %, а площадь лесов возросла на 38%.

Анализ разновременных космоснимков по второму ключевому участку показал, что выбранный участок характеризуется постоянно возрастающей техногенной нагрузкой.



а)

б)

Рис. 2. Динамика растительного покрова на 1 ключевом участке, рассчитанная на основе значений NDVI; а) на этапе строительства; б) на этапе эксплуатации.

На протяжении 1990-2016 годов велось строительство нефтегазодобывающих объектов и инфраструктуры. В связи с этим, невозможно четко выделить границы этапов обустройства месторождений. Поэтому была построена гистограмма (см. рисунок 3), показывающая изменения в период наиболее интенсивного строительства (2001-2013гг.). С 2001 по 2013 год площадь территорий, занятых техногенными объектами, увеличилась на 23%, площадь

нарушенной растительности – на 57%, а площадь лесов сократилась на 62%. На 2016 год нарушенный растительный покров восстановился на 7%, что говорит о частичном восстановлении.

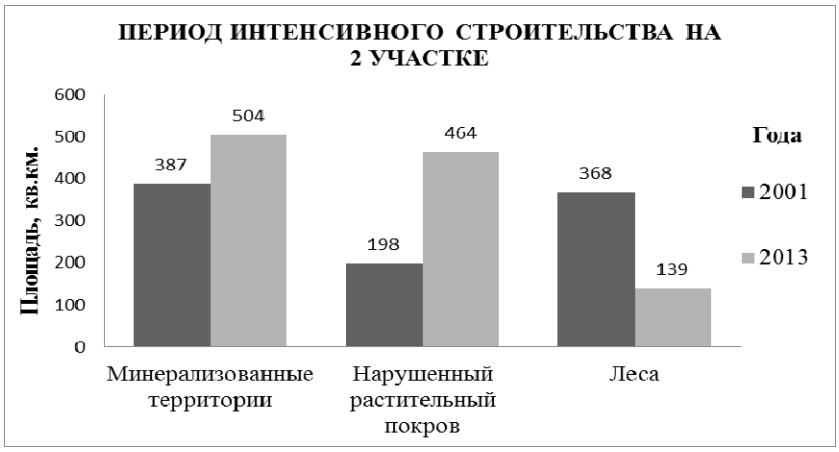


Рис. 3. Динамика растительного покрова на 2 ключевом участке, рассчитанная на основе значений NDVI, на этапе строительства.

Выводы. Используемая методика с использованием вегетационного индекса позволяет проследить динамику состояния растительности в зависимости от этапов освоения территории месторождения в лесотундровой зоне. На всех рисунках отмечается подтверждение того, что наибольшая техногенная нагрузка наблюдается при строительстве и обустройстве месторождения, что сопровождается увеличением площадей нарушенного растительного покрова и уменьшением лесной растительности. Но несмотря на это, на этапе эксплуатации старые и неиспользуемые объекты зарастают.

Использованные методы позволяют оперативно отслеживать динамику деградационно-восстановительных процессов растительного покрова без непосредственного выезда на место, что позволяет сэкономить большое количество ресурсов.

Литература

1. Соромотин А. В. Техногенная трансформация природных экосистем таежной зоны в процессе нефтегазодобычи: Автореф. дисс. док. биол. наук. Тюмень, 2007. 41 с
2. Rouse, J. W., Hass, R. H., Schell, J. A., & Deering, D. W. (1973). Monitoring vegetation systems in the Great Plains with ERTS. Proceedings of the third ERTS symposium, Goddard Space Flight Center, December 1973, NASA SP-351 (pp. 309−317). Washington, DC: NASA.

Д.Р. Валиев
ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский
Томский государственный университет»
г. Томск, Россия
e-mail: valiev-d@list.ru

ПРОБЛЕМЫ ВЫДЕЛЕНИЯ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ЗОН ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ РАВНИНЫ (ИСТОРИЧЕСКИЙ ЭКСКУРС)

D.R Valiev
National Research Tomsk State University
Tomsk, Russia
valiev-d@list.ru

PROBLEMS OF ALLOCATION OF GEOGRAPHICAL ZONES OF THE WEST SIBERIAN PLAIN (THE HISTORICAL RETROSPECTIVE)

This article observes main scientific works on physical-geographical zoning of the West Siberian Plain, beginning with the 18th century up to the present time. The article is characterised by investigation of selected works in this scientific field, which makes the research relevant and illustrative. This work provides chronological review of publications which used different methodologies of natural zoning and varied geocomponents as a leading factor of drawing geographical zones. Chronological overview of the works gives an opportunity to see how scientific knowledge has been accumulating and

transforming over time. Besides the analysis of the experience of physical-geographical zoning of Western Siberia, another characteristics of this research is that it presents works on zoning of separate parts of the plain (Tomsk region and Tyumen region), which enables us to investigate more deeply this topic. In the author's opinion, all scientific works of this field can be divided into three main groups: works of the pre-revolutionary, Soviet and Russian periods. Time of the works determines their aims and methods. The result of the research is a historical overview of works on physical-geographical zoning of the West Siberian Plain as well as identification of problems that people faced while zoning. Some of those problems can be mentioned: the lack of a unified methodology of physical-geographical zoning, insufficient equipment for registration of quantitative and qualitative changes in the environment, and special natural features, such as swamps, plains, development of natural regions, etc.

Сущность физико-географического районирования заключается в выявлении объективно существующих в природе территориальных физико-географических единиц.

Вопрос природного районирования России начал волновать ученых ещё с XVIII века. Например, Бишинг делит страну на 3 полосы: 1) «в северной части бывает долгая и жестокая зима»; 2) «в средней стране, хотя также бывает жестокая зима, однако ж в ней довольно земляных и древесных пород, лекарственных трав, дворового скота и диких зверей, меду, хорошей рыбы, птиц, льну, пеньки, лесов»; 3) «южная ж страна теплее и еще плодороднее…» [9]. По данным Б.А. Вальской, подобное районирование было принято при Екатерине II. Граница, отделяющая Северную полосу от Средней, проводилась по 57° с. ш., а граница, отделяющая Среднюю полосу от Южной полосы, поводилась по 50° с. ш. Это примитивное разделение страны на несколько широтных полос удерживалось в русской географической литературе довольно долго [5].

В 1807 г. Е. Ф. Зябловский выделяет уже не 3, а 4 широтные полосы: 1) самая холодная полоса лежит севернее параллели 60° с. ш.; 2) холодная– между 60 и 55° с. ш.; 3) умеренная – между 55 и 50° с. ш.; 4) теплая или южная – между 50 и 40° с. ш. [5].

Вышеупомянутые схемы разделения России на полосы в большей своей степени относятся к её европейской части, так как эта часть страны издавна заселена, более известна и лучше исследована в географическом отношении.

В ранних работах ученых еще идут споры и о границах самой Западной Сибири. Н.И. Кузнецов (1902 г.) [7] пишет о том, что разграничить западную и восточную тайгу следует по водоразделу между Енисеем и Леной. Н.А. Бушь (1944 г.) [5], разбирая его работу, указывает на то, что правильнее было бы, основываясь на орографических особенностях, разграничить западную и восточную таёжные области р. Енисеем.

Интересным фактом остается и то, что в ранних работах не производится отделение географических зон Западной Сибири от зон соседних регионов.

Говоря о трудах, посвященных районированию, нужно указать и на известный труд П.А. Словцова (1886 г.) [5], где производится деление Западной Сибири на климатические пояса: тундро-промерзлый, лесисто-болотистый и хлебородный.

К концу XIX века накопилось множество работ по физико-географическому районированию. Деля Западно-Сибирскую равнину на географические области, авторы использовали различные геокомпоненты как ведущий фактор для выделения географических зон. Одни из них придавали основное значение геологическому строению страны, другие – почвам, третьи – растительным сообществам.

На протяжении нескольких десятилетий Л.С. Берг работал над вопросом физико-географического районирования Западной Сибири. В 1913 г. им была составлена схематическая карта ландшафтных зон России: по ней территория Западной Сибири входит в состав тундры, тайги, лесостепи на серых лесных суглинках, лесостепи на черноземе, сухой холмистой степи.

В 1916 г. в свет вышла работа Б.Н. Городкова, в которой произведен обзор опытов районирования как России в целом, так и Западной Сибири частности. В ботанико-географическом отношении вся равнина была разделена на три основные зоны: тундровая (подзоны: арктическая тундра, типичная тундра, лесотундра), лесная (подзоны: елово-лиственничная, кедрово-болотистая, урманно-болотистая) и степная (подзоны: лиственные леса, лесостепь, типичная степь). При выделении зон бóльшее значение было придано климату и почвам, а лишь затем растительности [5].

В работах дореволюционного периода отразилась плохая изученность территории, но следует отметить, что ученым удалось приблизительно выделить крупные природные комплексы и определить их границы [2].

Интерес к вопросам физико-географического районирования Сибири возрастает в связи с начавшимися в 20-х годах XX века подготовительными работами к осуществлению нового экономико-административного районирования. Значительная часть материалов осталась неопубликованной, но была использована ведомственными организациями.

Как уже было сказано выше, Лев Семёнович Берг посвятил много лет своей научной работы природному районированию. В 1947 г. вышла работа о географических зонах Советского Союза. Ссылаясь на Б.Н. Городкова, на территории Западной Сибири он выделяет 4 зоны [1]:

1. Зона тундр;
2. Лесная зона:

а) подзона елово-лиственничная,

б) подзона кедрово-болотная,

в) подзона урманно-болотная.

3. Зона лесостепи:

а) лугово-лесная подзона, или северное лесостепье,

б) лугово-степная подзона, или южное лесостепье.

4. Зона степи:

а) северная подзона с южными черноземами,

б) южная, или сухая, степь на темно-каштановых почвах.

Начиная с 1960-х годов Н.И. Михайловым велись работы по физико-географическому районированию Западной Сибири. В пределах равнины располагаются тундровая, лесотундровая, лесоболотная, лесостепная и степная зоны [12].

Проводя анализ опытов физико-географического районирования Западной Сибири, по нашему мнению, следует привести примеры работ по районированию отдельных частей равнины.

В 1962 г. группой ученых Томского университета было произведено физико-географическое районирование юго-востока Западной Сибири. На основании анализа литературных источников, экспедиционных отчетов, обработанных климатических показателей (метеорологических и синоптических), изученных почвенных разностей и растительных ассоциаций в пределах Томской области были выделены 3 подзоны и 10 районов: северная — кедрово-болотная с преобладанием болотных и подзолистых почв; средняя — урманно-болотная (хвойно-березовых лесов) с дерново-подзолистыми и болотными почвами, южная — переходная — вторичных березово-осиновых лесов с серыми лесными почвами. Кроме того, выделены два азональных района: Васюганское болото и Обский припойменный район [6].

В 1965 г. В.И. Булатовым была создана ландшафтная карта Томской области. Установление границ проводится на основании анализа всей совокупности природных условий местности, хозяйственной деятельности человека, морфологической структуры ландшафта. Автором было пересмотрено положение основной зональной границы между тайгой и лесостепью: граница между ними проводится севернее её обычного положения, к лесостепи отнесено междуречье Оби и Шегарки – здесь в плакорных условиях господствуют типичные лесостепные почвы [3].

В 1973 г. под редакцией Н.А. Гвоздецкого вышла работа по физико-географическому районированию Тюменской области. Согласно данной схеме, на равнинной части региона выделяются 4 зоны: тундровая, лесотундровая, лесная и лесостепная. Зональные границы были проведены на основе анализа ландшафтной карты Тюменской области. Во внимание также принимались материалы полевых исследований [11].

В 1988 г. В.С. Хромых была составлена ландшафтная карта Томской области. Юго-восток Западной Сибири находится в зоне тайги, и лишь крайний юг ее входит в лесостепную зону. При районировании учитывались морфоструктурные особенности рельефа, формирующие провинциальные различия. Область располагается в 9 природных провинциях, охватывая почти целиком одну из них (Васюганскую), значительные части еще трех (Кетско-Тымской, Кетско-Чулымской и Обской пойменной) [4].

В настоящее время вопрос физико-географического районирования по-прежнему актуален: в ход идут новые методы исследования. В 2006 г. Ф.Н. Рянским и И.С. Аитовым с использованием факторальной теории пространственно-временных размерностей была разработана и опубликована схема физико-географических областей и подобластей на территории Западно-Сибирской равнины.

Учеными Института географии СО РАН г. Иркутска была разработана схема районирования Западной Сибири по термическому режиму почв. Для построения схемы районирования Западно-Сибирской равнины использованы количественные и качественные градации температуры почв, а также привлекалась информация о почвенном и растительном покрове, климатических и геокриологических условиях. Согласно данной работе, на территории равнины выделены шесть областей по характеристикам термического режима почвенно-грунтовой толщи. Учитывая, что термические процессы в почвенной толще в летний и зимний периоды протекают под влиянием разного сочетания климатических факторов, районирование территории по данным показателям проводится раздельно [9].

В 2008 году вышел 2-ой том Национального атласа Российской Федерации, в котором описана природа и экология страны. В соответствии с приведенной схемой физико-географического районирования России, на территории Западно-Сибирской страны выделяются 5 областей: тундровая, лесотундровая, лесная, лесостепная и степная [8].

Конечно, стоит признать тот факт, что в данной статье была освещена малая часть всех работ, которые посвящены физико-географическому районированию России и Западной Сибири. Но даже этот факт не мешает сделать вывод о факторах, влияющих на проведение зональных границ на территории Западно-Сибирской равнины в настоящее время. Среди них можно выделить: отсутствие единой методики физико-географического районирования, недостаточная техническая оснащенность для регистрации количественных и наблюдения качественных изменений в окружающей среде, особенности природы (заболоченность, равнинный характер рельефа, развитие природных комплексов в пространстве и времени т.п.).

Литература

1. Берг Л. С. Географические зоны Советского Союза / Л. С. Берг; под ред. В. С. Волынской – 3-е изд. – М. : 3-я тип. «Красный пролетарий» треста «Полиграфкнига» Огиза при Совете Министров СССР, 1947. 397 с.
2. Булатов В. И. Обзор опытов комплексного физико-географического районирования Западной Сибири // Вопросы географии Сибири, Географическое общество СССР, Томский отдел ; Томский государственный университет имени В.В. Куйбышева, Томск, 1966 г. Томск, 1966. С. 102–109.
3. Булатов В. И. Типы местности и природной районирование юго-востока Западной Сибири (в границах Томской области) : дис. … канд. геогр. наук / В. И. Булатов. Воронеж, 1966. 299 с.]
4. География Томской области / под. ред. А. А. Земцова. Томск : Том. ун-та, 1988. 246 с.
5. Городков Б. Н. Опыт деление Западно-Сибирской низменности на ботанико-географические области / Б. Н. Городков // Ежегодник Тобольского губернского музея. Вып. 27. Тобольск : Тип. Епарх. Братства, 1916. С. 1–56.
6. Григор Г. Г. Физико-географическое районирование Томской области / Г. Г. Григор, З. П. Коженкова, Н. Ф. Тюменцев // Вопросы географии Сибири. Томск, 1962. С. 13–26.
7. Кузнецов Н. И. Опыт деления Сибири на ботанико-географические провинции / Н. И. Кузнецов // Известия Императорский Академии наук. С. Петербург: Тип. Имп. АН, 1912. № 14. С. 871–897.
8. Национальный атлас России. Том 2: «Природа. Экология» / председатель редакционной коллегии А. В. Бородко. М. : ФГУП «ГОСГИСЦЕНТР», 2008. 495 с.
9. Трофимова И. Е. Районирование Западно-Сибирской равнины по термическому режиму почв / И. Е. Трофимова, А. С. Балыбина // География и природные ресурсы. 2015. № 3. С. 27–38.
10. Физико-географическое районирование СССР. Обзор опубликованных материалов / под ред. Н. А. Гвоздецкого, Н. И. Михайлова. М., 1960. 288 с.
11. Физико-географическое районирование Тюменской области / под ред. Н. А. Гвоздецкого. М. : Изд-во Мос. ун-та, 1973. 246 с.
12. Физико-географическое районирование СССР. Характеристика региональных единиц / Под ред. Н. А. Гвоздецкого. М. : Изд-во Мос. ун-та, 1968. 576 с.

Н. В. Василенко
ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского»
Симферополь, Россия
Nadinkot.nk@gmail.com

ЦВЕТЕНИЕ ФИТОПЛАНКТОНА В АЗОВСКОМ МОРЕ ПО ДАННЫМ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ

N. Vasilenko
V. I. Vernadsky Crimean Federal University
Simferopol, Russia
Nadinkot.nk@gmail.com

ALGAL BLOOM IN AZOV SEA BY THE DATA OF REMOTE SENSING

The Sea of Azov is a shallow pond with hight bioproductivity which cause the annual algal bloom. Satellite data (MODIS Aqua, MERRA Model, and MERRA-2 Model) of the period of hydrological summer of May-September 2003-2017 was taken to analyze the correlation between the chlorophyll-a concentration and water temperature, emission of photosynthetically available radiation and wind. Being discovered that the chlorophyll-a concentration growth when water temperature is above 15 degree Celsius. The higher level has been detected in August.

Direct correlation between the chlorophyll-a concentration and emission of photosynthetically available radiation has also been detected. However, wind sometimes affects this correlation.

Strong wind, higher then 6m/s redistributes phytoplankton communities and mixes up bottom sediments which makes water turbid. This process is usually followed by water saturation with biogenic elements which makes the chlorophyll-a concentration higher.

In certain years, because of the strong wind, the chlorophyll-a concentration was growing even in the period from the end of August including September, when the level of photosynthetically available radiation is usually low.

Hereby, in this work claimed, that besides the river runoff which affects on the Taganrog gulf, the chlorophyll-a concentration and algal bloom in the Sea of Azov depends on the water temperature, wind and photosynthetically available radiation

Азовское море представляет собой небольшой по площади и объему бассейн внутреннего типа, средняя глубина которого составляет 7 м, а максимальная – 14,4 м [1]. Сочетание географического положения акватории с указанными особенностями обуславливает быстрый и ранний прогрев всей толщи вод в весенний период, а также

интенсивное перемешивание и водообмен при влиянии сильных ветров (особенно в зимний период). В результате, с учетом действия иных факторов (стока рек, солености и др.) среда Азовского моря является оптимальной для существования большого числа видов морской биоты.

Для Азовского моря характерен ежегодный рост концентрации фитопланктона в период гидрологического лета, то есть, с мая по сентябрь включительно, который обуславливается как влиянием речного стока (Дон и менее крупные реки, впадающие в Таганрогский залив), несущего биогенные элементы [2], так и гидрометеорологическими условиями на протяжении всего года.

В настоящей работе исследуется влияние на цветение фитопланктона в азовском бассейне таких факторов, как фотосинтетически активная радиация, температура вод и характеристики ветра (скорость). Для этого привлекались данные спутникового зондирования за период с 2003 по 2017 гг., содержащие информацию о: концентрации хлорофилла-а и уровне фотосинтетически активной радиации (MODIS Aqua – с пространственным разрешением 4 км, 8-дневной и месячной дискретностью), температуре поверхностного слоя вод (MODIS Aqua и MERRA Model – помесячные данные на пространственной сетке $0{,}05^0$ и $0{,}5x0{,}625^0$ соответственно), скорости ветра (MERRA Model и MERRA-2 Model: пространственная сетка $0{,}5x0{,}625^0$, временной интервал составляет час и месяц соответственно).

За период 2003-2017 гг. межгодовая изменчивость концентрации хлорофилла-а (максимальные значения) имеет выраженные тренды: рост с 2003 по 2007 гг., с последующим снижением до 2014 г. (Рис. 1). Отдельно выделяется экстремальное увеличение количества хлорофилла-а в декабре 2009 г., причины которого не до конца ясны, но, вероятно, могут быть связаны с частым интенсивным ветровым воздействием, когда скорости ветра варьировали от 8-10 до 12-15 м/с и выше.

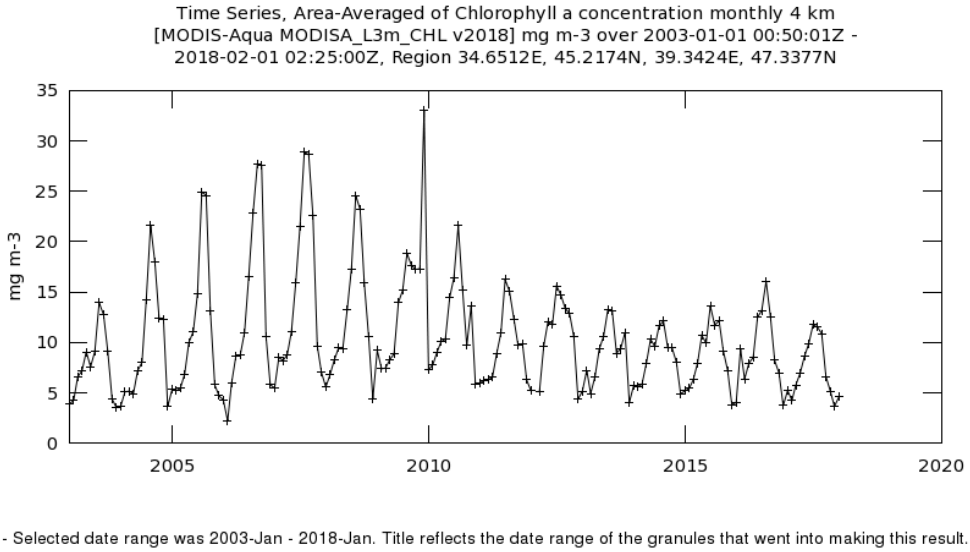


Рис. 1 Межгодовая изменчивость концентрации хлорофилла-а в Азовском море с января 2003 г по декабрь 2017 г.

Анализ каждого года позволяет выявить связь концентрации хлорофилла-а со степенью прогрева вод и интенсивностью фотосинтетически активной радиации (ФАР). В Азовском море прогрев вод, благодаря солнечному излучению, может начинаться с февраля, но наиболее выражено он прослеживается с апреля-мая и достигает максимума преимущественно в августе (в отдельные годы – в июле). Как часть спектра солнечного излучения, ФАР также возрастает с апреля-мая, достигает максимума в летние месяцы (преимущественно в июне-июле) и снижается в осенний период.

В качестве отклика на формирование оптимальных условий, происходит увеличение численности фитопланктонных сообществ, что на спутниковых снимках проявляется изменением значений яркости восходящего излучения и количественным сдвигом концентрации хлорофилла-а. Так, заметное увеличение хлорофилла-а происходит при достижении температуры вод порядка 15^0C, и преимущественно максимальные значения наблюдаются в августе. Например, для открытой части моря (исключая Таганрогский залив), среднемесячные максимумы фиксировались в августе во все года обозначенного периода, кроме 2003, 2006, 2007 и 2015 гг. В 2015 г. максимум наблюдался в июле, в остальные годы (2003, 2006, 2007 гг.) – в сентябре.

Наиболее высокая концентрация хлорофилла-а (по среднемесячным данным MODIS Aqua в том же районе) наблюдалась в 2006 и 2007 гг., и превышала 30 мг·м$^{-3}$. В период гидрологического лета явные особенности в температурном и ветровом режиме не регистрируются, тогда как данные о зимне-весенней межгодовой изменчивости выявляют существенное снижение температуры вод в 2006 г в сравнении с иными годами. Так, в феврале воды охлаждаются до экстремальных значений $-1{,}92^0$C (тогда как в прочие года температура в этом районе имеет значения выше -1^0C), заметно ниже температура также в январе и марте ($0{,}69$ и $2{,}16^0$C).

В большинстве случаев (ежегодно) наблюдается отклик фитопланктона на уровень ФАР в виде соответствующего повышения или понижения концентрации хлорофилла-а. Тем не менее, в отдельных ситуациях подобная зависимость сглаживается или вовсе нарушается, что обуславливается влиянием ветра. Непосредственно в периоды действия ветров высоких скоростей (от 6 м/с и выше по данным MERRA Model) осуществляется интенсивное перемешивание водных масс с сопутствующим взмучиванием донных осадков, что ведет как к пространственному перераспределению фитопланктонных сообществ, так и к снижению прозрачности вод. Соответственно, отмечается некоторое снижение концентрации хлорофилла-а в эвфотической зоне (на 4 мг·м$^{-3}$ и более). Тем не менее, этот же процесс способствует насыщению вод на разных горизонтах биогенными элементами, и в последующие дни после ветрового максимума концентрация хлорофилла-а возрастает даже при уменьшении поступления ФАР. Такие случаи особенно отчетливо были проявлены во второй половине августа и в сентябре 2003, 2005, 2006, 2009, 2012 и 2015 гг.

Таким образом, цветение фитопланктона в Азовском море представляет собой явление, имеющее зависимость от комплекса факторов, среди которых – сезонный прогрев вод, интенсивность фотосинтетически активной радиации и ветровой режим.

Литература:

1. Ильин Ю. П. и др. Гидрометеорологические условия морей Украины. Т. 1. Азовское море // Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика. – 2009.
2. Сорокина В.В., Бердников С.В. К оценке баланса органического вещества в Азовском море // Экология. Экономика. Информатика (7-12 сентября 2014) Сборник статей. Т.1: Системный анализ и моделирование экономических и экологических систем. Изд-во Южного федерального университета. Ростов-на-Дону, 2014. С. 236–242.

И. И. Волкова[1], А. Б.Деменина[2], Т. В.Шаплыгина[1]
[1]ФГАОУ ВО Балтийский федеральный университет
Имени ИммануилаКанта
г. Калининград, Россия
[2]ФГБУН Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН
Атлантическое отделение
г. Калининград, Россия
ivolkova@kantiana.ru, ADemenina@kantiana.ru, tshaplygina@kantiana.ru

ОПЫТ ПОДГОТОВКИ ГЕОГРАФОВ-ОКЕАНОЛОГОВ НА БАЗЕ АКАДЕМИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА

I. Volkova[1], A.Demenina[2], T. Shapjygina[1]
[1]Immanuel Kant Baltic Federal University,
Kaliningrad, Russia
ivolkova@kantiana.ru
[2]Atlantic Branch of P.P.Shirshov Institute of Oceanology
of the Russian Academy of Sciences
Kaliningrad, Russia
ADemenina@kantiana.ru

Regarding the implementation of the three-level educational process within the specialized department, created as a collaboration between the university and the research institute, along with the students' integration into a scientific research.

Participation of students in the regular departments work, marine expeditions and scientific seminars provides an opportunity for personal acquaintance with practicing oceanographers, allows to determine whether did students make their career choice correctly or not and to choose the most suitable field of research.

Work with students is regular, allowing to publish the research results in peer-reviewed scientific journals as long as to present them at a conference (international, national or regional) and participate in fellowship programs.

The new types of cooperation are considering currently, in particular, the possibilities for further integration and expansion of the educational process partners. The creation of an interdisciplinary department of Marine Science, including geography, hydrophysics, engineering, biology and microbiology, is a long-term goal. The new structure could manage, among other things, the organization of scientific events at the federal and international level.

At the same time, during the functioning of the specialized department several problems were revealed, including the need in interuniversity cooperation within the educational and working internships. It is necessary for the educational process to gain more flexibility regarding the scientific employees participating.

Preliminary results of the specialized department work allow us to make much of the chosen joint work of the university and the research institute in training future oceanographers.

Океанографическое направление в образовании в Калининградском регионе имеет давние традиции. В 1971 году в Калининградском госуниверситете (ныне - Балтийский федеральный университет им. И. Канта (БФУ им. И. Канта)) по инициативе известного полярного исследователя, доктора геолого-минералогических наук, профессора Михаила Михайловича Ермолаева была создана кафедра географии океана.

Развитие океанографического направления в регионе на современном этапе связано с тесной интеграцией академической науки, представленной Атлантическим отделением Института океанологии РАН им. П.П. Ширшова (АО ИО РАН) и образовательного процесса, реализуемого в БФУ им. И. Канта. Это продиктовано современными вызовами отечественных и зарубежных рынков труда, определяющих потребность в высококвалифицированных специалистах.С этой целью в апреле 2013 года кафедра географии океана на основе договора о сотрудничестве в научной и образовательной сферах между БФУ им. И. Канта и АО ИО РАНприобрела статус базовойив настоящее время успешно реализует трехуровневую систему образования: бакалавриат-магистратура-аспирантура.

Такой подход позволяет осуществлять преемственность и целенаправленность подготовки океанологов.В рамках образовательной деятельности кафедры осуществляется реализация следующих образовательных программ: направление05.03.02 «География» профиль «География океана» (бакалавриат), 05.04.02«География» магистерская программа«Прибрежная океанография», 05.06.01«Науки о земле» направленность «Океанология» и 21.06.01 «Геология, разведка и разработка

полезных ископаемых» направленность «Геоэкология». На стадии разработки находится магистерская программа «Морское ландшафтоведение».

Начальный этап функционирования базовой кафедры позволилреализовывать на практике процесс «встраивания» студентов в текущий научно-исследовательский процесс института. Известно, что особенно активный энерго- и массообмен происходит в береговой зоне морей и океанов. Этим, в частности, объясняется богатство и разнообразие ландшафтов морских мелководий. Как следствие, именно береговая зона моря наиболее уязвима в условиях антропогенного воздействия. Обучающиеся разных образовательных ступеней оказались востребованными для решения плановых задач почти всех лабораторий АО ИО РАН- гидрологии, геоморфологии берегов и геологии, морской метеорологии, загрязнения вод Мирового океана, гидробиологии и др. В рамках программы развития БФУ им. И. Кантана начальном этапе реализации магистерской программы «Прибрежная океанография» удалось привлечь для разработки и чтения учебных курсов ведущих океанологов России изМГУ им. М.В. Ломоносова, Всероссийского научно-исследовательского геологического института им. А.П. Карпинского (г. Санкт-Петербург), Института микробиологии им. С.Н. Виноградского (г. Москва), Санкт-Петербургского государственного университета, ИОРАН (г. Москва) изарубежныхуниверситетов- Клайпедского (Литва), Род-Айлендского(США).Это позволило на высоком профессиональном уровне обеспечить чтение ряда курсов:

- ✓ Современные проблемы океанографии,
- ✓ Гидрофизические процессы в береговой зоне океана,
- ✓ Четвертичная геология Балтийского региона,
- ✓ Литодинамика береговой зоны и методы берегозащиты,
- ✓ Морская биогеохимия,
- ✓ Морские биоценозы и биотопы,
- ✓ Нефтяное загрязнение Балтийского моря,
- ✓ Экоменеджмент, экоаудит и консалтинг,
- ✓ Региональные проблемы КУПЗ,
- ✓ Спутниковые методы региональных океанологических исследований,
- ✓ Геоморфология морских берегов.

Освоение вышеперечисленных курсов создает необходимый базис для проведения исследований физической географии морей и ландшафтоведения.

Программа стартапа развития базовой кафедры успешно завершена.Результатомэтого этапа можно считать:

- успешную разработку магистерской программы «Прибрежная

океанография» с мощным учебно-методическим и материально-техническим сопровождением,учитывающим современные научные достижения и образовательные технологии;

- активное привлечение к образовательной деятельности представителей профессионального сообщества региона;
- более эффективное выстраивание профессиональной траектории обучающихся, их значительно более раннее вовлечение в научно-исследовательскую деятельность;
- повышение мотивации обучающихся, их заинтересованности в результатах образования;
- совершенствование педагогического мастерства педагогов;
- значительно более высокий уровень проведения практик, НИР, руководства квалификационными работами обучающихся.

В настоящее время привлечение студентов к научно-исследовательской работе осуществляется через «институт наставничества», важную роль в котором играют ведущие специалиста АО ИО РАН. Это позволяет уже с первого курса бакалавриата вовлекать обучающихся в научно-исследовательскую деятельность. Выстраивая свою

образовательную траекторию, студент приобретает возможность за период обучения на всех ступенях образовательного процесса глубоко осмыслить выбранное научное направление, эффективно формировать профессиональные компетенции, прежде всего, прикладного характера. В этом случаечастосокращается период подготовки кандидатских диссертаций, так как каждый этап образовательного процесса (бакалавриат-магистратура-аспирантура) позволяет обеспечить преемственность получаемых знаний и умений.

Впоследствии такое наставничество перерастает в сотрудничество в рамках НИР, экспедиционных работ, совместных публикаций, грантовой деятельности, научное руководство курсовыми и выпускными квалификационными работами бакалавров и магистров и диссертациями аспирантов и др.

Еще одна важная грань сотрудничества академического института и федерального вуза –совместная проектная деятельность. Как пример такого взаимодействия – грант РНФ «Геолого-геофизические исследования в российском секторе Юго-Восточной Балтики» и создание в рамках гранта лаборатории морского природопользования.Этопозволило привлечь молодых специалистов, активизировать их научную деятельность, существенно обновить материально-техническую базу.

Сейчас в распоряжении лаборатории находится современная океанологическая техника, включающая гидрофизические зонды, телеуправляемый необитаемый подводный аппарат, геоакустический профилограф поддонных структур, сейсмокоса, гидролокаторы бокового и кругового обзора, автономный необитаемый подводный аппарати др.

За время функционирования базовой кафедры кандидатами наук стали 5 сотрудников АО ИО РАН, участвующих в образовательном процессе. С 2013 г. 36 бакалавров, магистрантов и аспирантов океанологического направления приняли участие в 23 экспедициях в Атлантический океан, Арктику; особое внимание уделяется исследованию Балтийского моря, Куршской и Вислинской лагун. Научно-исследовательские рейсы были выполнены на судах «Академик Мстислав Келдыш», «Профессор Штокман», «Академик Николай Страхов» и др. (Рис. 1).

А *Б*

Рис. 1. Работа студентов в морской экспедиции: *А)* разбор материалов донного драгирования; *Б)* предварительная обработка колонка донных осадков.

Очередным этапом развития океанологического направления явилось участие молодежных коллективов в проектепо программе «5-100»по повышению международной конкурентоспособности российских университетов, в которой принимает участие БФУ им. И. Канта. В частности, в 2017 г. девять магистрантов и аспирантов приняло участие в реализации проектов: «Экологические риски в период повышения трофности водоема, связанного с сезонным развитием токсичных видов у берегов Куршской косы» и «Изучение геологической среды Балтийского моря как индикатора климатических изменений в послеледниковую эпоху и объекта антропогенной нагрузки».

Участие в работе лабораторий АО ИО РАН, морских экспедициях, научных семинарах дает возможность личного знакомства с практикующими океанологами, позволяет студентам определить правильность сделанного профессионального выбора, определить возможности научно- исследовательской карьеры. По итогам исследований молодые исследователи приняли участие в работе более чем в 50международных, всероссийских и региональных конференциях, школах и семинарах.

Работа с обучающимися строится на регулярной основе, что позволяет опубликовать результаты своих исследований в целом ряде рецензируемых научных журналов, монографиях и различных сборниках. Всего за последние годы опубликовано более 60 работ молодых исследователей или с их участием как в российских, так и в зарубежных изданиях(WebofScience, Scopus): RegionalStudiesinMarineScience, TransportandTelecommunication, Микробиология, Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса, Океанология, Baltica; JournalofEnvironmental&ScienceEducation; MarinePollutionBulletin; OpenScientificBulletin, Водные ресурсы. Процессы в геосферах и др. [1-5].

Серьезным мотивационным моментом для обучающихся являетсявключение лучших выпускников в штатный состав АО ИО РАН. За последние пять лет 70% выпускников базовой кафедры стали сотрудниками института.

Сейчас рассматриваются новые формы кооперации, в частности, возможности дальнейшей интеграции и расширения состава участников образовательного процесса. В перспективе создание в БФУ им. И. Канта междисциплинарной кафедры (или научно-образовательного центра, или института) по морским исследованиям, включающим не только географию, но также гидрофизику, технику, биологию и микробиологию. Новая структура могла бы взять на себя, в том числе, и организацию научных мероприятий и форумов федерального и международного уровня.

Вместе с тем, за период функционирования базовой кафедры вскрылось ряд проблем, в частности, при проведении учебных и производственных практик необходимо расширение межвузовской кооперации; требуется большая гибкость учебного процесса в части, реализуемой представителями профессионального сообщества.

Предварительные итоги работы базовой кафедры позволяют в целом высоко оценить выбранную форму совместной работы академического института и университета с точки зрения подготовки будущих океанологов.

Литература

1. Мысленков С.А., Кречик В.А., Бондарь А.В. Суточная и сезонная изменчивость температуры воды в прибрежной зоне Балтийского моря по данным термокосы на платформе Д-6.// Экологические системы и приборы. 2017. № 5. С. 25–33.
2. BulychevaE.V., KrekA.V., KostianoyA.G., SemenovA.V., JoksimovichA.V. OilpollutionintheSoutheasternBalticSeabysatellite remote sensing data in 2004-2015 // Transport and Telecommunication. 2016. V. 17 (2). P. 155-163.
3. Kapustina M.V., Krechik V.A.,Gritsenko V.A. Seasonal variations in the vertical structure of temperature and salinity fields in the shallow Baltic Sea off the Kaliningrad Region coast // Russian Journal of Earth Sciences. 2017. Vol. 17. ES1004. P. 1–7.
4. Khatmullina L., Isachenko I. Settling velocity of microplastic particles of regular shapes // Marine Pollution Bulletin. 2017. Vol. 114(2). P. 871–880.
5. Krek A.,StontZh., Ulyanova M. Alongshore bed load transport in the southeastern part of the Baltic Sea under changing hydrometeorological conditions: Recent decadal data // Regional Studies in Marine Science. 2016. pp. 81–87.

Ю.М. Гришаева, З.Н. Ткачева, А.А. Медведков
Московский государственный областной университет,
Москва, Россия j.m.g@mail.ru; tkacheva1912@mail.ru,
a-medvedkov@bk.ru

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ: АКТУАЛЬНОСТЬ, ПРОБЛЕМНОЕ ПОЛЕ И ТРЕНДЫ РАЗВИТИЯ

Yu. M. Grishaeva, Z. N. Tkacheva, A. A. Medvedkov
Moscow Region State University, Moscow, Russia

ECOLOGICAL EDUCATION IN HIGHER SCHOOL: A RELEVANT, PROBLEM-FIELD AND THE DEVELOPMENT TRENDS

The article deals with the current system trends of ecological education in higher school on the example of professional pedagogical education. Considerable attention is paid to the trends of "cultural" conditionality of ecological education, as well as interdisciplinary and transdisciplinarity. We consider ecological and professional competence as an acmeological invariant of professionalism, as an integrative phenomenon, the result of integration of processes of development of ecological culture and professional competence of specialists of various profiles. This is reflected in its essential characteristics such as the system of environmental professional-oriented views and beliefs of the individual; the need to update the environmental potential of professional activity; the system of professional-oriented environmental knowledge; readiness for environmental and professional activities; the ability to environmental and professional reflection. Ecological and professional competence of the teacher, obviously, consists of two main components, namely: from level of individual ecological culture of the teacher and level of his methodical literacy in the field of formation of ecological consciousness of schoolboys by means of the subject and purposeful educational activity. The task of higher education in this case is to ensure the training of a graduate teacher in these two areas. The main system trends-the key directions of development of ecological education in higher education, from our point of view, are: 1) "cultural" conditionality of ecological education. Ecological education has the purpose of formation of ecological culture and in essence should be directed on development of functional aspects of culture-competences, universal educational actions, valuable orientations, etc.; 2) interdisciplinary approach as the approach expanding opportunities of studying of ecological knowledge by means of other disciplines; 3) transdisciplinarity as an approach that forms a new ecological worldview based on the synthesis of the content of different disciplines.

Введение. В качестве основных задач государственной политики в области экологического развития, заложенных в «Основах государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года», в том числе, было заявлено «…формирование экологической культуры, развитие экологического образования и воспитания» [9].

Также в «Основах государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года» в отношении целенаправленного экологического образования говорится следующее:

– формирование у всех слоев населения, прежде всего у молодёжи, экологически ответственного мировоззрения;

– государственная поддержка распространения через средства массовой информации сведений экологической и ресурсосберегающей направленности, а также проведения тематических мероприятий;

– включение вопросов охраны окружающей среды в новые образовательные стандарты;

– обеспечение направленности процесса воспитания и обучения в образовательных учреждениях на формирование экологически ответственного поведения,;

– государственная поддержка деятельности образовательных учреждений, осуществляющих обучение в области охраны окружающей среды;

– развитие системы подготовки и повышения квалификации в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности руководителей организаций и специалистов, ответственных за принятие решений ;

– включение вопросов формирования экологической культуры, экологического образования и воспитания в государственные, федеральные и региональные программы [9].

Основное содержание. В Концепции Федеральной целевой программы развития образования на 2016-2020 годы в части характеристики и прогноза развития сложившейся проблемной ситуации в сфере образования указывается на «…необходимость формирования гибкой и диверсифицированной системы профессионального образования, отвечающей требованиям рынка труда и потребностям инновационной экономики в части образовательных программ» [7]. Под диверсифицированной системой профессионального образования мы понимаем такую систему образования, которая гарантирует возможность для будущего выпускника отвечать на вызовы времени, перестраиваться в зависимости от объективных социально-экономических факторов. К таким факторам неизбежно относятся экологические проблемы различного масштаба, действие которых на повседневную жизнь обывателя, к сожалению, с каждым годом значительно усиливается. Современные исследователи в сфере экологической культуры и экологической компетентности, педагоги и психологи (С.Н. Глазачев, В.И. Панов, А.В. Гагарин, и др.) [1], [6] выражают солидарное мнение, что экологическая составляющая есть содержательная доминанта бытия личности, которая в современных условиях требует выхода на более высокий уровень ее (личности) ментальной организации – самосозидающий.В связи с этим, очень символично выступает факт эволюции целей экологического образования, прежде всего, в направлении развития его личностно-деятельностного характера, а именно, от формирования экологической ответственности личности до формирования способности обучающегося самостоятельно проектировать и эффективно решать социально-экологические проблемные ситуации [2], [3].

Академик Н.Н. Моисеев, рассуждая о системе «Учитель», подчеркивал: «…Значение и место образования и роль учителя в судьбах отдельных народов и цивилизации в целом непрерывно возрастают по мере развития производительных сил и роста могущества цивилизации. Всю историю человеческого общества можно изучать в контексте развития системы накопления и передачи знаний, культуры и образованности от одних поколений к другим. И, проведя такой анализ, мы увидим, что именно учитель, я подчеркиваю, не политик, военный или даже инженер, а именно учитель становится постепенно центральной фигурой «истории людей». Сегодня от учителя в первую очередь, и я это постараюсь доказать, зависит не только судьба цивилизации, но и сохранение человека на планете» [8, с. 18].

И, в данном случае, на наш взгляд, речь должна идти уже о феномене *эколого-профессиональной* компетентности личности как основного проектируемого результата экологического образования в вузе, принимая во внимание, чтокомпетентностный подход в образовании позволяет студенту формировать индивидуальное эколого-образовательное пространство («пространство развития»), организуя свой личный опыт и проектируя свою будущую эколого-профессиональную деятельность. Под *эколого-профессиональной компетентностью* нами рассматривается та сторона профессиональной компетентности специалиста, которая отражает его способность и готовность к эколого-ориентированной профессиональной деятельности.

Современное высшее профессиональное образование характеризуется в настоящее время качественным переходом на новый виток своего развития, принципиально изменился подход к формулировке квалификационных требований выпускника вуза.Под эколого-ориентированной деятельностью вообще, вслед за А. В. Иващенко, В.И. Пановым, А. В. Гагариным[6],мы понимаем деятельность, имеющую эколого-практические, природоохранные, природосохранные цели. Включение личности в эколого-ориентированную деятельность выступает основным (системообразующим) фактором экологического образования, которое позволяет в полной мере использовать экологические, педагогические и психологические принципы и закономерности формирования экологоориентированного мировоззрения.

Под эколого-ориентированной профессиональной (далее – эколого-профессиональной) деятельностью, в частности, мы понимаем такую профессиональную деятельность, которая экологически целесообразно организована и направлена на достижение экологически значимых результатов в пределах соответствующей профессиональной сферы [4].

В своих работах [3], [4], [5] мы неоднократно подчеркивали, что эколого-профессиональная компетентность есть, по существу, проявление экологической культуры личности в своей профессиональной деятельности.

Экологическая культура – это гуманитарная культура по своей сути, основанная на системном понимании Человеком своего места и своей роли, своих функций в глобальной экосфере. В основе системного подхода лежит исследование объектов как систем, он ориентирует исследователя на раскрытие целостности объекта и обеспечивающих его механизмов, на выявление многообразных типов связей структуры сложного объекта и сведение их в единую теоретическую картину.

Эколого-профессиональная компетентность рассматривается нами как акмеологический инвариант профессионализма, как интегративный феномен, результат интеграции процессов развития экологической культуры и профессиональной компетентности специалистов различного профиля. Это находит отражение в таких его сущностных характеристиках как система экологических профессионально-ориентированных взглядов и убеждений личности; потребность в актуализации экологического потенциала профессиональной деятельности; система профессионально-ориентированных экологических знаний; готовность к эколого-профессиональной деятельности; способность к эколого-профессиональной рефлексии.

Очевидно, что экосистемная методология познания окружающей действительности позволяет увидеть в каждом объекте познания не только его собственную сущность, но нацелена в большей мере на раскрытие взаимосвязей объекта с окружающим миром, на изучение законов устойчивого («поддерживаемого») существования и развития объекта, на понимание механизмов регуляции оптимального взаимодействия исследуемого объекта и окружающего мира.Экосистемная методология познания позволяет систематизировать, иерархизировать все изучаемые объекты и выделить между ними взаимосвязи. Важно понимать, что «Все связано со всем» (Б.Коммонер), и существует необходимость проявления нового экологического мышления, основанного на экосистемном принципе восприятия окружающего мира и места в нем Человека.

В связи со сказанным выше, становится очевидной общность целеполагающей направленности экологического и профессионального образования, целесообразность теоретического обоснования и формирования путей и средств их интеграции [3].

Эколого-профессиональная компетентность педагога, очевидно, складывается из двух основных составляющих, а именно: из уровня индивидуальной экологической культуры учителя и уровня его *методической* грамотности в области формирования экологического сознания школьников посредством своего предмета и целенаправленной воспитательной деятельности. Задача высшего образования в этом случае состоит в обеспечении подготовки выпускника-педагога по этим двум направлениям.

Интересно заметить, что на базе форсайт-центров рядаведущих университетов России по направлению "Рациональное природопользование" были выявлены следующие *содержательные* тренды, оказывающие наиболее значительное влияние на экологическое развитие России (т.е. создающие вызовы и окна возможностей для РФ) [10] и потому обеспечивающие, на наш взгляд, *основные векторы предметной подготовки* будущего педагога в области экологического образования. Рассмотрим наиболее значимые из них.

Экономические тренды:

– сокращение доступности пресной воды и увеличение конкуренции за воду в трансграничных речных бассейнах;

– увеличение затрат на окружающую среду и эколого-экономические вызовы, связанные с климатическими соглашениями (Введение юридически обязывающих ограничений на выбросы углекислого газа после 2012 года; Введение торговых ограничений в сфере "углеродного протекционизма").

Технологическийтренд:

– рост спроса на прогнозирование и моделирование опасных и экстремальных гидрометеорологических процессов.

Социальные тренды:

– увеличение доли городского населения и связанный с этим рост потребления энергии, воды и др. ресурсов, производства отходов;

– рост численности населения, проживающего в условиях водного стресса;

– рост заболеваемости и смертности от загрязнения воздуха и воды.

Экологические тренды:

– изменение климата и увеличение интенсивности опасных гидрометеорологических процессов;

– увеличение интенсивности неблагоприятных экзодинамических процессов в криолитозоне;

– инвазии чужеродных видов и снижение биоразнообразия.

Отметим, что выше перечислены глобальные тренды, которые на основании большого числа экспертных мнений (масштабного опроса экспертов с использованием метода Дельфи), имеют наибольшее значение для развития России в долгосрочной перспективе. Данные вызовы и угрозы и адекватная реакция на них, требует подготовки специалистов соответствующего профиля, а также учета в экологическом образовании на всех ступенях образования (от основного общего до высшего образования).

Выводы. Таким образом, принимая во внимание все сказанное выше, и, размышляя в отношении *модернизации* экологического образования в высшей школе (на примере профессионального педагогического образования),

представляется возможным выделить основные системные тренды – ключевые направления его развития, с нашей точки зрения, а именно:

– *«культурная»обусловленность экологического образования.* Экологическое образование имеет своей целью формирование экологической культуры и в своей сущности должно быть направлено на освоение функциональных аспектов культуры – компетенций, универсальных учебных действий, ценностных ориентаций и т.п.;

– *междисциплинарность* как подход, расширяющий возможности изучения экологического знания средствами других дисциплин;

– *трансдисциплинарность* как подход, формирующий новое экологическое мировоззрение, основанное на синтезе содержания разных дисциплин.

В данной статье не рассмотрены тренды *гиперинформатизации* (гиперинформатизация как условие развития научного знания в широком смысле) и *локальности* (локальность как метод, основанный на изучении проблем своей местности), однако, считаем важным их обозначить, поскольку они отражают объективные направления модернизации образовательной деятельности, в том числе в области экологии.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ и Правительства Московской области (проект 17-45-500894)

Литература

1. Глазачев С. Н. Экологическая культура и образование в меняющемся мире [Текст]: Экологическая культура и образование: опыт России и Югославии. Серия: ЭКОС: Россия +Европа / Под ред. С.Н.Глазачева, В.И.Данилова-Данильяна, Д.Ж.Марковича. Рязань, 1998.
2. Гришаева Ю. М. Экологическая культура личности в новой коэволюционной парадигме//Вестник Международной Академии Наук. Русская секция. – М.: Изд-во МГГУ им. М. А. Шолохова, 2010. С .90–92.
3. Гришаева Ю. М. Концепция формирования эколого-профессиональной компетентности студентов гуманитарного вуза: автореф. дис…д-ра пед. наук. М., 2014. 38 с.
4. Гришаева Ю. М. О проблеме подготовки педагогических кадров в вузе в условиях модернизации образования // Педагогика. Вопросы теории и практики. 2016. №3. С.6–9.
5. Grishaeva Y.M., Tkacheva Z.N., Medvedkov A.A., Volgin A.V., Krylov P.M., Litvinenko V.V. Ecological aspects in the focus of professional education: substantive and methodological discourse // Man in India. 2017. Volume No. 97. Issue No. 14.pp. 1–9.
6. Иващенко А.В., Панов В.И., Гагарин А.В. Эколого ориентированное мировоззрение личности. М.: РУДН, 2008. 422 с.
7. Концепция Федеральной целевой программы развития образования на 2016-2020 годы (утверждена Распоряжением Правительства РФ от 29.12.2014 г. № 2765-р) [Электронный ресурс]:URL: http://government.ru/media/files/mlorxfXbbCk.pdf(Дата обращения: 28.03.2018).
8. Моисеев, Н.Н. Система «Учитель» и современная экологическая обстановка // Вестник экологического образования. 2014. №2 (72). С 18–22.
9. Основы государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года. - [Электронный ресурс] URL: http://www.kremlin.ru/events/president/news/15177 (дата обращения: 28.03.2018 г.).
10. Рациональное природопользование: перспективы инновационного развития / Под.ред. Гохберга Л.М., КасимоваН.С. М.: НИУВШЭ, 2016.

И.В. Калинчук
ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского»
Симферополь, Россия
ir_vasi@mail.ru

СОВРЕМЕННЫЕ ЛАНДШАФТЫ СОВЕТСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

Irina Kalinchuk
V.I. Vernadsky Crimean Federal University
Simferopol, Russia
ir_vasi@mail.ru

PRESENT-DAY LANDSCAPES OF SOVIETSKY DISTRICT OF THE REPUBLIC OF CRIMEA

In present-day landscape science an important place is given to studying the anthropogenic impact on landscapes, assessing the intensity of their impact, determining the consequences of changes occurring in landscapes under the influence of economic activity, and identifying opportunities for their leveling through the use of various optimization methods. This work is a continuation of a series of works devoted to present-day landscapes of administrative regions of the Republic of Crimea as projections of the nature use structure. The article illustrates the algorithm of the methodology for studying present-day landscapes of administrative territories used by the scientific school of constructive and landscape geography in the Crimea. For the territory of the Sovietsky district of the Republic of Crimea, based on the data of space images, maps of

restored landscapes, information on present-day nature management, a map of the economic subsystem of present-day landscapes has been developed.

Научная школа конструктивно-ландшафтной географии, зарегистрированная в ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И.Вернадского», трактует современный ландшафт как единую систему, состоящую из природной и хозяйственной подсистем. Еще одним основополагающим положением в работе является положение о ландшафтных уровнях Г. Е. Гришанкова [2], которые выделяются как планетарные геоморфологические образования, относительно однородные по характеру рельефа и грунтового увлажнения, но отличающиеся своеобразием проявления географической зональности (гидроморфный, плакорный, предгорный, среднегорный и др.). На региональном уровне в пределах каждого ландшафтного уровня формируются региональные закономерности (гидроморфная поясность, ярусность ландшафтов на равнинах, склоновая микрозональность, позиционность и др.). Эти положения позволили выделить ландшафтные контуры, вскрывая многофакторные закономерности их организации.

Для работы нами была оцифрована в программном комплексе ArcGIS 10.3 ландшафтная карта Крыма (М 1:200 000), составленная Г. Е. Гришанковым (рис.1).

Советский район Республики Крым расположен в Присивашье, в восточной части Крымского полуострова. На северо-востоке граница района проходит по побережью залива Сиваш, на юго-востоке он граничит с Кировским районом, на юго-западе – с Белогорским районом, на северо-западе с Нижнегорским районом. Площадь – 1080 км². Вся территория района расположена в степной зоне полуострова. Рельеф преимущественно равнинный, пересеченный долинами рек Мокрый Индол, Булганак и Кучук-Карасу. Побережье залива Сиваш представлено как песчаными пляжами, так и заболоченными плавнями. Арабатская стрелка – узкая полоса суши – отделяет Сиваш от Азовского моря. В целом, равнинный рельеф обуславливает в Советском районе наименее благоприятные по сравнению с другими административными районами Крыма климатические условия для хозяйственной деятельности. Климат района достаточно сухой и жаркий. Такие условия благоприятствуют высокой испаряемости, которая приводит к подъему уровня грунтовых вод при орошении, а тот, в свою очередь, ко вторичному засолению почв. Несмотря на засушливость климата и равнинность территории, Советский район характеризуется своеобразными гидрогеологическими условиями, обладает сетью водотоков природного и искусственного происхождения, скважинами и большим количеством прудов, пригодных для рыборазведения. В центральной части Советского района распространены, в основном, черноземы южные мицеллярно-карбонатные и черноземы южные слабогумусированные. Малогумусные темно-каштановые почвы, лугово-каштановые в комплексе с солонцами образовались на недренированных и слабодренированных равнинах: в основе такой дифференциации почв района лежат состав почвообразующих пород, глубина залегания уровня грунтовых вод и их минерализация. В целом, структурная специфика растительности Советского района отличается условиями чрезмерного засоления и относительной синтаксономической и флористической бедностью. Кроме того, со времени формирования Арабатской стрелки, когда Сиваш начал приобретать черты замкнутой системы, его фаунистические ядра существенно трансформировались: самым весомым абиотическим фактором, определившим специфику формирования биологических цепей, были предельно высокие уровни минерализации воды.

Исследуемая территория располагается в пределах гидроморфного, плакорного и низкогорного ландшафтных уровней. В пределах каждого ландшафтного уровня существуют свои ведущие факторы организации ландшафтов, которые и формируют основные закономерности.

Для гидроморфного уровня таким фактором является уровень грунтовых вод (дифференциация ландшафтов на недренируемые (0-3 м от поверхности), слабодренируемые (3-5 м) и относительно дренируемые (5-8 м)). В плакорном ландшафтном уровне главным фактором организации ландшафтов является относительная высота (формирует ярусность ландшафтов). Для низкогорного уровня ведущим фактором является абсолютная высота (формирует склоновую микрозональность) и позиция [3].

Рассмотрим хозяйственную подсистему современных ландшафтов исследуемой территории.

Муниципальное образование Советский район является одним из 14 районов Республики Крым. Центром Советского района является пгт Советский, расположенный в 98 км от столицы Республики Крым – г. Симферополь.

В настоящее время этот район является достаточно освоенным в республике, поэтому природные ландшафты уже сильно трансформированы, особенно в северо-западной части. Ведущая сфера экономики района – агропромышленный комплекс.

По данным космических снимков Яндекс.Спутник, GoogleMaps, полученных с помощью open-source программы SAS-Planet, с верификацией размещения предприятий на международной географической онлайн-энциклопедии Викимапия [4] в программе ArcView3.2a была составлена карта хозяйственной подсистемы Советского района (рис.2).

Карта иллюстрирует следующие типы антропогенных ландшафтов:

Средообразующие – имеются остатки целинных степей, участки прибрежной растительности на побережье Сиваша, а также участки суши, периодически и регулярно затапливаемые водами залива Сиваш под действием ветра. На территории Советского района отсутствуют ООПТ.

К *лесохозяйственным ландшафтам* были отнесены лесополосы и зеленые зоны. Искусственные лесонасаждения выполняют важные экологические функции – климатообразующую, средообразующую, водорегулирующую, водоохранную, почвозащитную, противоэрозионную, почвоохранную. Эти свойства зеленых

насаждений распространяются не только на непосредственно занятую площадь, но и на прилегающую территорию. Защитные лесополосы в районе представлены фрагментарно вдоль магистральных дорог, полей, садов и виноградников. Современное состояние лесополос оставляет желать лучшего: так как в связи с изменениями в сельскохозяйственных отношениях лесополосы выпали из поля зрения государства – многие были вырублены на отопление населением или расстроены вследствие естественного старения насаждений, стали очагами распространения сорняков и вредителей. Изменения в формах собственности на землю отразились и на состоянии искусственных насаждений [1].

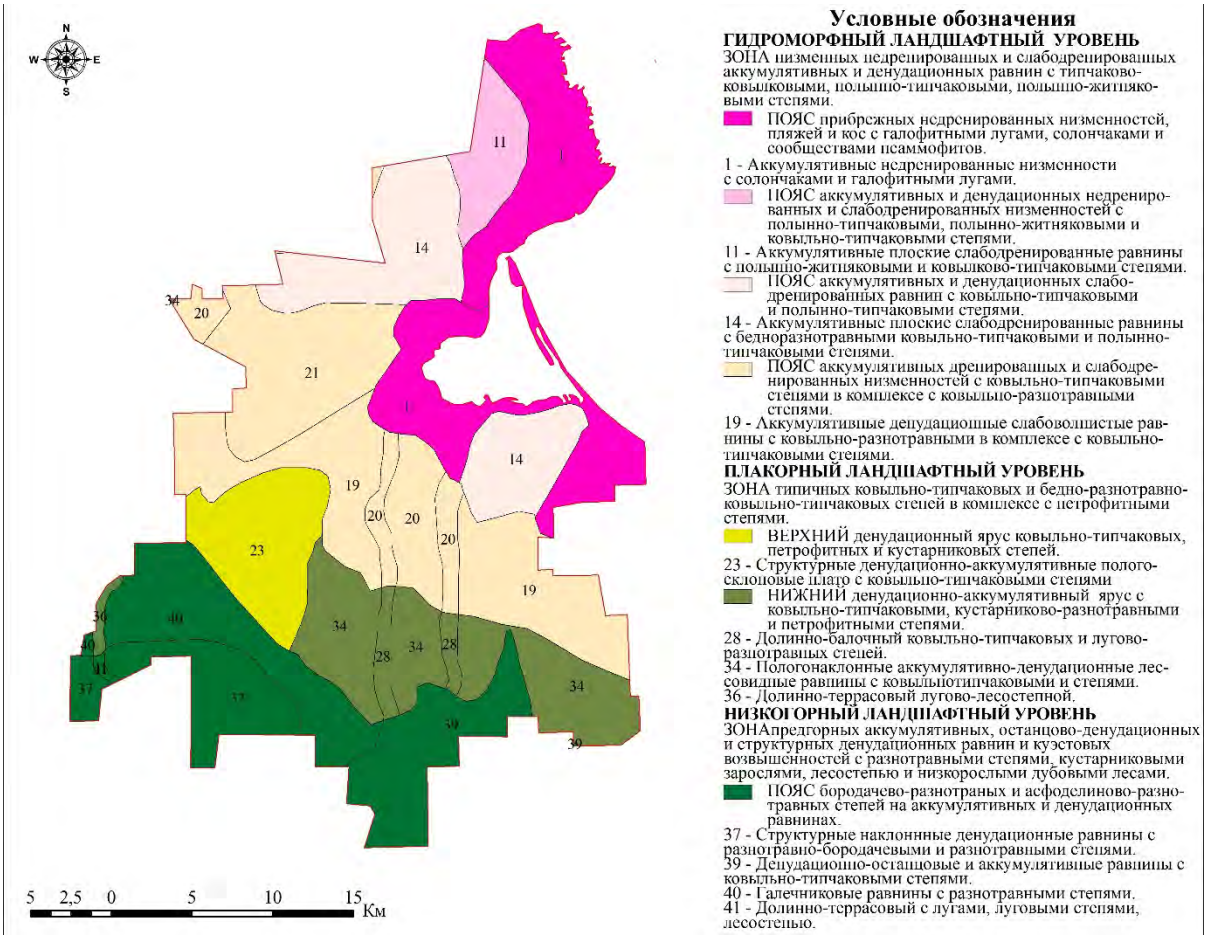


Рис.1. Восстановленные ландшафты Советского района (природная подсистема современных ландшафтов) (по Г.Е.Гришанкову, оцифровано автором)

Конструктивные ландшафты. В состав района входит 12 сельских поселений, в т.ч. 1 пгт (Советский) и 37 сел. Эти селитебные ландшафты распределены по территории района достаточно равномерно. Сельскохозяйственные ландшафты занимают большую часть района – преобладают пашни, на втором месте – сады, на третьем – виноградники. На незначительных участках территории имеются рисовые чеки, большая часть которых в настоящее время не функционирует. Промышленные ландшафты представлены промышленными зонами, единичными карьерами. Промышленность района представлена 39 предприятиями разных форм собственности, занимающимися производством сельскохозяйственной продукции. В структуре сельхозугодий наибольший удельный вес имеют зерновые (пшеница, ячмень), масличные культуры (подсолнечник, эфиромасличные), в меньшей степени развито овощеводство. В районе работают три промышленных предприятия (мельница и два хлебобулочных завода), 297 предприятий торговли и общественного питания, 4 строительных организации, функционирует типография [5].

К *коммунально-складским* ландшафтам были отнесены единичные свалки и кладбища.

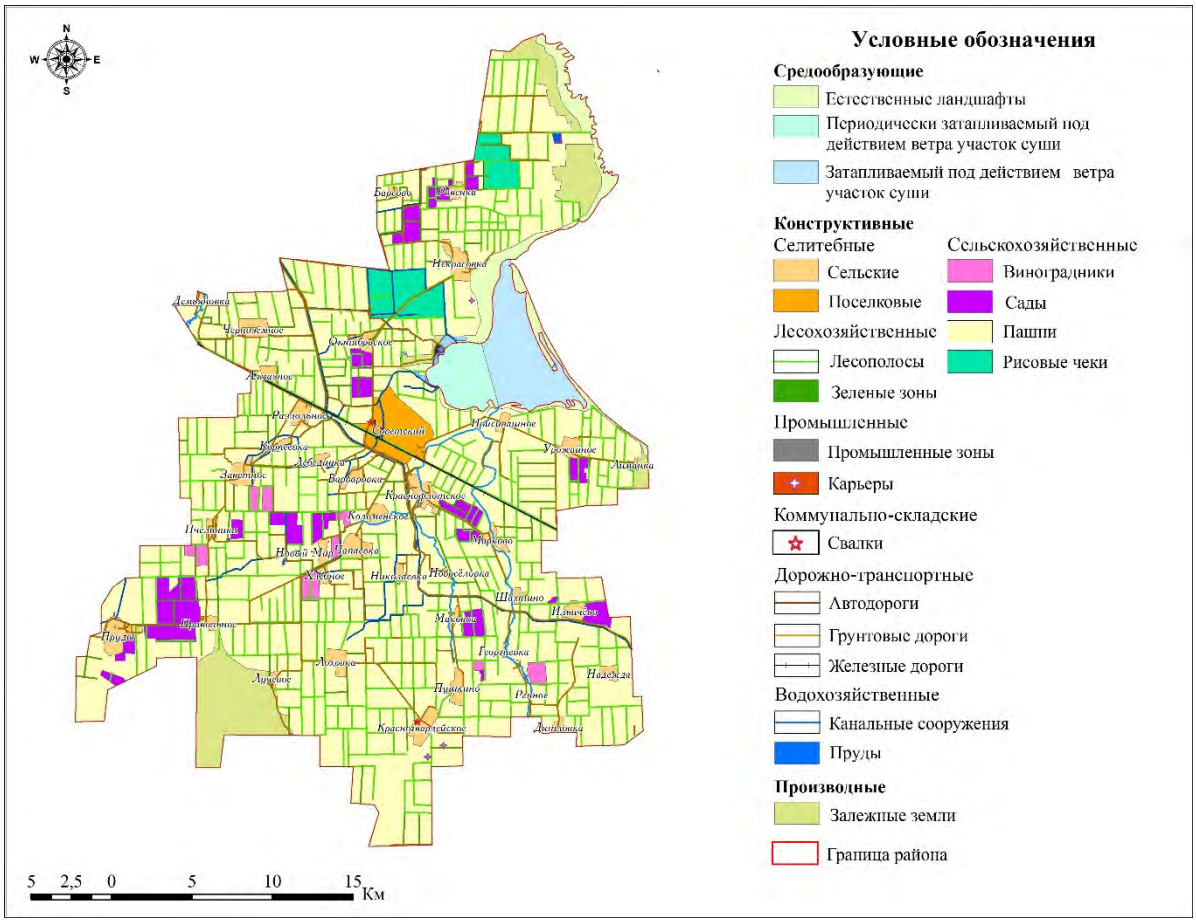


Рис. 2. Хозяйственная подсистема современных ландшафтов Советского района (составлено автором, 2017)

Водохозяйственные ландшафты – к ним отнесены недействующие ныне сооружения Северо-Крымского канала и пруды. Отдельные хозяйства прудового рыбоводства предоставляют услуги платной рыбалки.

К *дорожно-транспортным ландшафтам* относят железные дороги, автомобильные дороги регионального и местного значения. Район имеет относительно развитую транспортную инфраструктуру. Через территорию района проходит железнодорожная ветка Керчь-Джанкой, в пгт Советский находится железнодорожная станция Краснофлотская. Автомобильными дорогами Советский район соединен со всеми административными районами Республики Крым, действует регулярное внутреннее и междугородное сообщение, в районном центре работает автостанция.

Производные ландшафты. К ним был отнесен участок залежных земель (пашни, не обрабатываемые в течение многих лет) в юго-западной части района.

Значительная часть Советского района занята плодородными землями (72,3% от всей территории Советского района). Небольшая плотность населения, наличие водно-болотных ресурсов Присивашья, большие запасы качественной питьевой воды юрского горизонта, отсутствие вредных экологически опасных производств создают предпосылки формирования экологически чистого района.

Подготовленный картографический материал является базой для последующего создания карты современных ландшафтов и блока работ, посвященных ландшафтному планированию территории Советского района Республики Крым.

Исследование выполнено при поддержке Программы развития федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского» на 2015–2024 годы по проекту «Сеть академической мобильности “ГИС-Ландшафт – Технологии и методики формирования геопорталов современных ландшафтов регионов”», реализуемой в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки «Тихоокеанский институт географии Дальневосточного отделения Российской академии наук» (г. Владивосток) в 2017 г.

Литература

1. Багрова Л.А. Искусственные лесонасаждения в Крыму // Экосистемы, их оптимизация и охрана. 2009. Вып. 20. С. 134–145.

2. Гришанков Г.Е. Ландшафтные уровни материков и географическая зональность // Известия АН СССР. – Серия: География. 1972. №4. С. 4–12

3. Гришанков Г.Е., Пащенко В.М., Позаченюк Е.А. Позиционность в ландшафтах и ландшафтоведении: теория и практика экологических исследований в физической географии / Г. Е. Гришанков, // Физическая география и геоморфология: Республиканский межведомственный научный сборник. 1991. Вып. 38. С. 11–20.

4. Международная географическая онлайн-энциклопедия «Викимапия» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://wikimapia.org/ #lang=en&lat=50.450072&lon=30.523453&z=12&m=b (дата обращения 14.05.2017).

5. Туристско-рекреационный ресурсный потенциал Республики Крым и г. Севастополь / Под ред. И. М. Яковенко. Симферополь: АРИАЛ, 2015. 408 с.

Н.В. Лаврова
ПФИЦ УрО РАН «Пермский федеральный исследовательский центр» филиал «Горный институт УрО РАН»
Пермь, Россия
nlavrova08@mail.ru

ДИНАМИКА КАРСТОВЫХ ЛАНДШАФТОВ ПРЕДУРАЛЬЯ

N.V. Lavrova
Perm federal research center Mining Institute, Urals branch of RAS
Perm, Russia

DYNAMICS OF KARST LANDSCAPE OF THE PRE-URAL

nlavrova08@mail.ru

Monitoring observations of failure processes which are made in the Kungur laboratory since 1952 allow to trace dynamics of development of a landscape of certain sites within karst areas, on east suburb of the East European platform and an adjacent part of the Pre-Urals deflection. The field of distribution of sulphatic and carbonate and sulfate deposits of the Perm age in the territory of Perm Krai occupies 4,3% of the territory and is allocated with quantity and a variety of underground and superficial karst forms. A basic element of a karst relief are funnels which average density according to the geomorphological shootings which are carried out to the different periods is from 10 to 50 on km^2.

Distribution and character of the karst phenomena in the surveyed territory differ in dependence not only on lithologic composition of rocks, but also a land relief. So for high terraces the quantity of funnels is from 10 to 50 on km^2. On a slope of the valley of the rivers the quantity of funnels increases to 100 on km2. Distribution of superficial forms increases on steep slopes and along their feet and sharply decreases on gentle slopes. Density of karst funnels is more on ancient terraces less on young people.

In distribution of failures other regularity, than for funnels - within young terraces, at the bottom of valleys is noted, the quantity of failures appears more, than on surfaces of ancient terraces. According to long-term observations (1949-2013). The Kungur laboratory in the territory of the Nizhnesylvensky karst area one failure on average on the area of 10 km^2 annually appears.

Along with the old karst hollows existing during hundreds and thousands of years fresh failures are annually fixed. So in 2017 in the territory of Perm Krai 28 failures are registered and described, from them 19 have happened on the territory Kungur. Failures in the territory of the city result from generally economic activity of the person which initiates or intensifies natural processes. As a rule, after inspection failures fill up, and in the next decades they don't prove.

In case of detection of failures outside the built-up territories if there is no direct danger, failures reliably protect, on entrances establish the warning signs that allows to make long-term observations of development of natural processes. Changes of morphometric indicators of the failures which have occurred for the last three years are considered.

Мониторинговые наблюдения за провальными процессами, которые проводятся в Кунгурской лаборатории-стационаре с 1952 г., позволяют прослеживать динамику развития ландшафта отдельных участков в пределах карстовых районов, выделенных по литологическим, структурно-тектоническим и морфологическим признакам на восточной окраине Восточно-Европейской платформы и прилегающей части Предуральского прогиба, а также Уфимского плато.

В районах распространения сульфатных и карбонатных отложений отмечается относительно высокая скорость процесса растворения (несколько лет или десятилетий), соизмеримая со сроком службы сооружений. Область распространения сульфатных и карбонатно-сульфатных отложений пермского возраста на территории Пермского края занимает 4,3% территории [3] и выделяется количеством и разнообразием подземных и поверхностных карстовых форм. Основным элементом карстового рельефа являются воронки, средняя плотность которых по данным геоморфологических съемок, проведенных в разные периоды, составляет от 10 до 50 на км^2 [1]. Карстовые впадины в области гипсо-ангидритовых отложений отличаются часто грандиозными размерами (до 100 м и более в поперечном сечении при глубине до 10-20 м. Отмечается большое количество карстовых озер и заболоченных впадин.

О длительности, цикличности карстового процесса свидетельствуют поверхностные карстовые формы: карстово-эрозионные лога, слабовыраженные блюдцеобразные понижения, карстовые воронки, а также свежие малые по размерам провальные впадины. Распространение и характер карстовых явлений на обследованной территории различаются в зависимости не только от литологического состава горных пород, но и рельефа местности. Так для высоких террас количество воронок составляет от 10 до 50 на км^2. На склоне долины рек количество воронок возрастает до 100 на км^2. Распространение поверхностных форм увеличивается на крутых склонах и вдоль их подножий и резко уменьшается на пологих склонах. Плотность карстовых воронок больше на древних террасах и меньше на молодых.

Провалы являются характерным явлением в области гипсо-ангидритовых отложений кунгурского яруса. В распространении провалов отмечается иная закономерность, чем для воронок - в пределах молодых террас, на дне долин, количество провалов оказывается больше, нежели на поверхностях древних террас. По данным многолетних наблюдений (1949-2013 гг.) Кунгурской лаборатории-стационара на территории Нижнесылвенского карстового района ежегодно появляется один провал в среднем на площади 10 км^2. Рассматривая геоморфологическую карту Кунгурского района с нанесенными провалами, можно отметить, что большей частью они располагаются по склонам речных долин и логов. Половина всех провалов относится к поверхности террас и столько же к склонам, хотя последние занимают значительно меньшую площадь.

Наряду со старыми карстовыми впадинами, существующими в течение сотен и тысяч лет, ежегодно фиксируются свежие провалы. Так в 2017 г. на территории Пермского края зарегистрированы и описаны 28 провалов, из них 19 произошли на территории г. Кунгур. Провалы на территории города происходят в основном в результате хозяйственной деятельности человека, которая инициирует либо активизирует природные процессы. Как правило, после обследования провалы засыпают, и в последующие десятилетия они себя не проявляют.

В случае обнаружения провалов за пределами застроенных территорий, если нет непосредственной опасности, провалы надежно ограждают, на подъездах устанавливают предупреждающие знаки, что позволяет проводить многолетние наблюдения за развитием естественных процессов.

В начале осени 2016 г. на высокой плиоценовой террасе р. Сылвы образовался провал. Поперечник составлял на поверхности 5,0х5,0, на глубине 10 м - 11,0х8,0 м, общая глубина провала 17 м. Форма в плане круглая, в разрезе до 10 м грушевидная, далее наклонная на север. На момент обследования весной 2017 г. размеры провала не изменились.

В 2017 г. продолжены наблюдения за провалом № 211 в 2,6 км к югу от д. Дураково Кунгурского муниципального района. Впервые провал обследован 01.06.2009 г. В 2017 г. зафиксированы изменения в его строении. За 8 лет глубина уменьшилась в 2,5 раза, поперечник увеличился в 7 раз.

Провалы на Уфимском плато, которое является крупнейшей карстовой областью России, происходят повсеместно. Валообразное строение плато и расположение поверхностных дрен преимущественно по его окраинам обусловливают в этом районе многосторонний подземных сток. В результате поступления большого количества слабоминерализованных подземных вод по контактам разнородных пород происходит интенсивное разрушение . Ключевской участок правобережья р. Иргины насчитывает более 500 воронок, карстовых озер и блюдец. Отличается большей плотностью карстовых форм, высоким коэффициентом закарстованности, преобладанием конусообразных и чашеобразных воронок глубиной более 3 м. За время наблюдений здесь образовалось 5 провалов, что позволяет отнести данную территорию к категории очень неустойчивых [2].

В начале мая обследован провал в д. Балаши, 27 Суксунского района На момент образования поперечник провала составлял 19х17 м, глубина 16 м. При обследовании 20.06.2016 г. размеры провала увеличились почти в два раза 42х33 м. Глубина несколько уменьшилась до 15 м. Форма в плане из круглой изменилась до овальной, в разрезе коническая. При обследовании 16.11.2016 г. размеры провала остались прежними. Однако форма в разрезе поменялась в результате сползания северной стены. В настоящее время поперечник увеличился до 45 м, глубина осталась прежней. В зоне сползания уступов северо-восточной стены в настоящее время происходит перехватывание дождевых и талых вод по небольшой ложбине, в результате чего непосредственно в зону провала будет происходить поступление поверхностных вод, что приведет к ускоренному развитию карстово-суффозионных процессов.

Д. Балаши располагается на водоразделе рек Иргины и Сыры. Междуречье представляет собой возвышенное плато, осложненное карстовыми оврагами, воронками, котловинами и озерами. Провал 2016 г., а также четыре озера в радиусе 200 м располагаются в зоне трехстороннего стока с окружающих возвышенностей, выходящего к долине р. Иргины.

В нашем случае, по всей видимости, наблюдается формирование карстовой депрессии, которая постепенно притягивает к себе сезонный поверхностный сток, благодаря которому увеличивается поступление слабоминерализованных вод в легко растворимые породы, что способствует еще более быстрому разрушению пород путем провалов.

В условиях активного развития карстовых и карстово-суффозионных процессов необходим авторский надзор за поверхностными карстовыми формами для обнаружения новых или «оживших» старых карстовых форм с целью принятия оперативных решений. Оценка опасности развития карстового процесса на детальном (объектном) уровне является экспертным научным обеспечением деятельности органов местного самоуправления по защите объектов гражданского строительства.

Литература

1. Горбунова К.А., Андрейчук В.Н., Костарев В.П., Максимович Н.Г. Карст и пещеры Пермской области. Пермь: Изд-во Перм. ун-та, 1992. 200 с.

2. Турышев А.В. Особенности подземного стока и разгрузки трещинно-карстовых вод северной части Уфимского плато // Гидрогеологический сборник №2: Тр. Института геологии УФАН СССР. 1962. Вып. 62. С. 131–141.

3. Худеньких К.О., Дублянский В.Н., Дублянская Г.Н. Оценка распространения карстующихся пород на территории Пермской области // Проблемы комплексного мониторинга на месторождениях полезных ископаемых: Матер. ежегодной науч. сессии /. Пермь: Горный ин-т УрО РАН, 2002. С. 226–229.

Л.Ф. Лубенец[1], Д.В. Черных[1, 2], О.П. Николаева[1]
[1] Институт водных и экологических проблем СО РАН
[2] Алтайский государственный университет
Барнаул, Россия
lilia_lubenets@mail.ru, chernykhd@mail.ru, nikoool@mail.ru

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ХАРАКТЕРИСТИК СНЕЖНОГО ПОКРОВА В РАЗНОТИПНЫХ НИЗКОГОРНЫХ ЛАНДШАФТАХ РУССКОГО АЛТАЯ (БАССЕЙН Р. МАЙМА)

L.F. Lubenets[1], D.V. Chernykh[1, 2], O.P. Nikolaeva[1]
[1]Institute for Water and Environmental Problems SB RAS
[2]Altai State University
Barnaul, Russia
lilia_lubenets@mail.ru, chernykhd@mail.ru, nikoool@mail.ru

THE COMPARATIVE ANALYSIS OF SNOW COVER IN DIFFERENT- TYPE LOW-MOUNTAIN LANDSCAPES OF THE RUSSIAN ALTAI (THE MAIMA RIVER BASIN)

The paper presents the results of route, based on the use of snow-measuring sites studies made in the period of maximum snow accumulation in the end of winter (2017/2018) in the predominantly low-mountain basin of River Mayma (Northern, North-Eastern Altai). A comparison of the meteorological data (precipitation amount and average monthly temperatures) for the studied winter period and the long-term average data for 1986-2016 was performed. We identified the spatial differentiation of major characteristics of snow cover (thickness, density and snow reserves) by land cover classes with regard to aspect differences for smallleaved-coniferous subnemoral forest (chern taiga), the sub-taiga and semi-humid temperate-continental aspen-birch forest-steppe landscapes. The 2017/2018 winter was distinguished by little snow and average temperature. At subtype landscape level, the forest-steppe and chern taiga landscapes were the most snowy (snow cover thickness and snow reserves), the least snow accumulation was observed in the sub-taiga landscapes, primarily, because of the influence of orographic features of the basin. It was found out that the snow cover density at the time of maximum snow accumulation was insignificant because of specific conditions of the year; the snow did not have time to harden because of sharp increase in precipitation amount in the last decade of February. Depending on the aspect and the vegetation type, the largest reserves and snow cover thickness were marked on the shadow slopes (North-East, North-West and North-West) of the chern taiga and forest-steppe subtypes.

Региональные исследования основных характеристик снежного покрова – ценный источник информации при решении широкого спектра научных и практических задач. В первую очередь, это касается гидрологического прогнозирования и использования данных о снегонакоплении в гидрологических моделях.

Ландшафтная дифференциация снегонакопления на основе данных наземных наблюдений позволяет восполнить дефицит исходных гидрометеорологических данных, а также учесть неоднородность распределения снегозапасов, особенно в горных территориях, обусловленную влиянием абсолютной высоты, крутизны и экспозиции склонов и разнообразием наземных покровов.

Объект и методы исследования. Преимущественно низкогорный бассейн р. Майма (диапазон высот 260–1460 м, площадь 776,5 км^2) расположен в пределах Северной Алтайской (69,6%) и Северо-Восточной Алтайской (30,4%) физико-географических провинций Алтайской горной области. В бассейне представлены чернево-таёжные субнеморальные (31,9% общей площади), подтаёжные (62%) и лесостепные барьерно-циклонические (6,1%) ландшафты [1, 7].

По данным ГМС Кызыл-Озёк, расположенной в низовьях бассейна, среднегодовая температура воздуха составляет +1,0°С, годовая сумма осадков – 795 мм. Начало зимнего периода (устойчивый переход среднесуточных температур через 0°С и наличие твердых осадков) отмечается в первой декаде (реже во второй – третьей) ноября, окончание – в третьей декаде (реже в первой и второй) марта. Продолжительность зимы составляет от 109 до 155 дней. Максимальное снегонакопление отмечается в конце февраля – начале марта. В зимний период преобладают ветры юго–юго-восточного направления. Также часто господствует безветренная погода [2].

На основе данных ГМС Кызыл-Озёк для характеристики метеоусловий зимы 2017/18 г. использованы средние месячные данные: снегомерных съемок, температур и сумм осадков за период 1988-2018 гг.

Снегомерные работы осуществлялись ландшафтно-маршрутным методом с использованием снегомерных площадок в период максимального снегонакопления [6]. Линейные маршруты прокладывались в различных высотных частях бассейна с учётом ландшафтной специфики территории. Снегомерные площадки закладывались в пределах репрезентативных участков, отражающих особенности снегонакопления основных типов ландшафтных выделов.

Результаты и обсуждения. Сумма осадков в зимний период 2017/18 года (194,2 мм) больше средней многолетней (156,4 мм) величины почти на 40 мм. Значительное поступление осадков наблюдалось в начале (первая и вторая декады ноября – сумма осадков за период 29 мм) и особенно в конце зимы (вторая и третья декады февраля – первая и третья декады марта – 103,5 мм), в остальные месяцы количество выпавших осадков незначительное (26,8 мм) и меньше средних многолетних значений. Средняя температура воздуха за период с ноября по февраль ниже среднего многолетнего значения на 1,1 ºС (табл. 1) [2].

Таблица 1.

Сумма осадков – Q (мм) и температура воздуха – T (°C) зимнего периода 2017/18 года и средние многолетние по данным ГМС Кызыл-Озёк [2]

Период	Ноябрь		Декабрь		Январь		Февраль		Март	
	T	Q	T	Q	T	Q	T	Q	T	Q
I декада	2,6	13	-12,5	0	-18,5	0	-12,8	1,3	-7,9	43,6
II декада	-6,2	16	-15,3	1,9	-12,4	13	-12,1	4,8	-4,8	20,2
III декада	-8,4	0,6	-6,5	9,4	-26,7	0,6	-9,2	9,9	1,3	59,9
Среднее месячное	-4	29,6	-11,9	11,3	-19,2	13,6	-11,4	16	-3,8	41,2
Среднее много-летнее 1988-2018 гг.	-5,6	46,9	-10,2	32,8	-14,3	21,4	-12,1	23,4	-4,9	32

Метеоусловия отразились на динамике снегонакопления в течение зимнего периода (рис. 1). Кривая снегонакопления близка к среднемноголетнему ходу. Толщина снежного покрова по постоянной рейке плавно увеличивается с ноября (в третьей декаде ноября – 16,6 см), достигая максимума в конце февраля (36,3 см) – начале марта (44,3 см). Однако разница в значениях толщины снежного покрова наблюдается в январе (на 11 см ниже в исследуемый год), феврале (12 см) и марте (2 см).

Орографическая специфика территории: абсолютная высота бассейна, крутизна и экспозиция склонов, специфика и направление водораздельных хребтов и хребтов внутри бассейна, совместно с ветровым режимом определяют пространственную неоднородность залегания снежного покрова.

Световые склоны невысоких периферических хребтов (Стамовой и Шиншак) с лесостепными ландшафтами образуют подветренную пригребневую полосу. Ранее в исследованиях по Алтаю отмечалось [3], что на таких участках выпадает осадков больше, чем на наветренных склонах, что подтверждается максимальными значениями снегонакопления (табл. 2). Поскольку бассейн ориентирован навстречу влагонесущим потокам (северо-северо-западная экспозиция) очевидно, что теневые склоны наиболее высоких хребтов (отроги хр. Иолго) с черневотаежными ландшафтами также принимают значительный объем осадков. Однако разница в величинах толщины снежного покрова и снегозапасов в лесостепных и чернево-таежных подтипах не превышает соответственно 5 см и 5 мм. По словам Галахова В.П. [3], уменьшение осадков свойственно участкам, расположенным на некотором удалении от гребня орографического барьера, о чем свидетельствуют минимальные значения снегонакопления в подтаежной части бассейна (см. табл. 2).

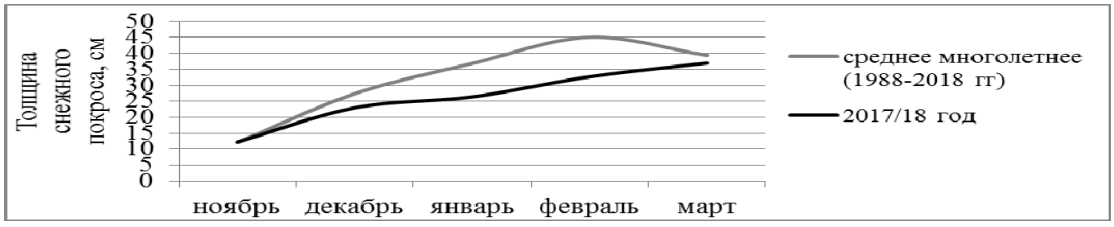


Рис. 1. Средний годовой и средний многолетний ход толщины снежного покрова по данным ГМС Кызыл-Озёк [2].

Таблица 2.

Характеристики снежного покрова в бассейне р. Майма в период максимального снегонакопления зимнего периода 2017/18 года

Подтипы ландшафтов	Толщина, см	Плотность, г/см³	Снегозапасы, мм
Лесостепные барьерно-циклонические	53	0,13	73
Подтаёжные	37	0,16	58
Чернево-таёжные субнеморальные	49	0,15	71

По сравнению с наблюдениями в пределах бассейна в зимние периоды 2014/15, 2015/16 и 2016/17 гг. (средние значения по бассейну за разные по снежности годы 0,22 г/см³) [4, 5] значения плотности снега на момент максимального снегонакопления 2017/18 г. достаточно невелики (0,13–0,16 г/см³). Объяснением данной ситуации могут служить особенности метеоусловий рассматриваемого года. При незначительном поступлении осадков в период с ноября по середину февраля (сумма за период 55,8 мм) и увеличением снегопадов только со второй декады февраля по начало марта (43,7 мм) процесс метаморфизма снежного покрова протекал достаточно медленно. В таких условиях существенного изменения плотности снежного покрова не произошло, о чем свидетельствуют значения плотности снежной толщи: верхние горизонты 0,11–0,12 г/см^3; нижние 0,16–0,18 г/см^3.

Дифференциация по отдельным классам наземных покровов с учетом экспозиционных различий позволяет уточнить ряд особенностей снегонакопления (табл. 3). Данные снегомерных работ показывают, что наибольшие значения снегонакопления (толщина и снегозапасы) наблюдаются в пределах склонов теневых (северо-восточная, северная и северо-западная) экспозиций в чернево-таежном и лесостепном подтипах ландшафтов. Исключение составляет небольшая толщина снега под коренными пихтовыми лесами в пределах чернево-таежных ландшафтов, где происходит уменьшение аккумуляции за счет перехвата снега кронами деревьев (степень сомкнутости крон выше на склонах теневых экспозиций на 10–30 %). Для подтаежных ландшафтов характерно подобное распределение снежного покрова. Однако величины толщины снега ниже, чем в других подтипах ландшафтов. Максимальное превышение (почти 30 %) характерно для склонов световых и переходных экспозиций с господством коренных пихтовых лесов в чернево-таежных ландшафтах и сосновых и пихтовых лесов в подтаежных ландшафтах.

Таблица 3.

Характеристики снежного покрова в бассейне р. Майма по классам наземных покровов на уровне подтипов ландшафтов в период максимального снегонакопления зимнего периода 2017/18 года

Наземный покров	Толщина, см	Плотность, г/см³	Снегозапасы, мм	Толщина, см	Плотность, г/см³	Снегозапасы, мм
	Склоны переходных и световых экспозиций			Склоны теневых экспозиций		
Чернево-таёжные субнеморальные ландшафты						
Пихтовые леса	48	0,16	72	42	0,15	58
Мелколиственные леса	45	0,15	66	61	0,16	108
Безлесные участки	48	0,14	68	55	0,15	81
Подтаёжные ландшафты						
Сосновые и пихтовые леса	14	0,23	44	27	0,16	42
Мелколиственные леса	43	0,16	66	нет измерений		
Безлесные участки	33	0,17	56	39	0,17	64
Лесостепные барьерно-циклонические ландшафты						
Мелколиственные леса	нет измерений			44	0,16	68
Безлесные участки	54	0,13	74	60	0,13	77

Обращает на себя внимание высокая плотность снега под сосновыми и пихтовыми лесами на световых склонах в подтайге. По-видимому, уплотнение снега происходит в результате влияния сразу нескольких факторов: воздействия прямой солнечной радиации, под действием ветра (световые склоны одновременно являются

наветренными), а также из-за уменьшения потерь на перехват снега кронами деревьев, так как большую долю составляют леса с разреженным древостоем.

Заключение. В условиях малоснежной и средней по температуре воздуха зимы 2017/18 г. в бассейне р. Майма на трех высотных уровнях распределение снегонакопления характеризуется неоднородностью. Важнейшее значение в этом играют орографические особенности территории, дополняемые ветровым режимом и характеристиками растительности. Устойчиво высоки характеристики снегоаккумуляции на теневых склонах в пределах чернево-таежных ландшафтов и в пригребневой полосе прифасовой части Алтая с лесостепными ландшафтами. Коэффициент вариации толщины снежного покрова и снегозапасов в средней высотной полосе, занятой подтаежными ландшафтами стабильно выше, а минимальные значения здесь определяются как барьерной удаленностью, так и фоновым поступлением.

Работа выполнена в рамках программы научно-исследовательских работ Института водных и экологических проблем СО РАН при частичной поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 18-05-00007-а).

Литература

1. Атлас Алтайского края. М.–Барнаул: ГУГК, 1978. Т. 1. 226 с.
2. Всероссийский НИИ гидрометеорологической информации / Официальный сайт Всерос. НИИ гидрометеорологической информации. URL: http://www.meteo.ru
3. Галахов В.П. Условия формирования и расчет максимальных снегозапасов в горах: (По результатам исследований на Алтае). Новосибирск: Наука, 2003. 104 с.
4. Лубенец Л.Ф., Черных Д.В. Ландшафтные основы дифференциации снежного покрова в бассейне р. Майма (низкогорья Русского Алтая) // Ландшафтно-экологическое обеспечение рационального природопользования и устойчивого развития: Мат XII международной ландшафтной конференции. Тюмень, 2017. С. 373–376.
5. Лубенец Л.Ф., Черных Д.В., Першин Д.К. Особенности пространственной дифференциации снежного покрова в низкогорных ландшафтах Русского Алтая (на примере бассейна р. Майма) // Лед и снег. 2018. Т. 58. № 1. С. 56–64.
6. Руководство по снегомерным работам в горах. Л.: Гидрометеоиздат, 1958. 148 с.
7. Черных Д.В., Самойлова Г.С. Ландшафты Алтая (Республика Алтай и Алтайский край). М-б 1:500000. Новосибирск: ФГУП Новосибирская картографическая фабрика, 2011.

А. В. Медведева [1,2]
[1]ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского»
Симферополь, Россия
[2]ФГБУН «Морской гидрофизический институт РАН»
Севастополь, Россия
Shift@mail.ua

ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИБРЕЖНЫХ ПРОЦЕССОВ ПО ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫМ ИЗОБРАЖЕНИЯМ ВЫСОКОГО ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАЗРЕШЕНИЯ

A. Medvedeva [1,2]
[1]V. I. Vernadsky Crimean Federal University
Simferopol, Russia
[2]Federal State Budget Scientific Institution «Marine Hydrophysical Institute of RAS»
Sevastopol, Russia
Shift@mail.ua

CHARACTERISTICS OF COASTAL PROCESSES ON THE BASE OF CONSEQUENTIAL HIGH SPATIAL RESOLUTION IMAGES

Coastal processes in marine environment are characterized by small spatial scale (0.1-10km) and typical time scale~ 1-30 hours. These parameters make it difficult to assess their characteristics with the help of field measurements. Remote sensing data provides additional opportunities for research, but until recently satellite imagery has allowed to determine only the spectral characteristics of phenomena and their localization in area., The method of using successive high-resolution satellite images is described in this paper. Synchronous pairs (9 pairs) of the satellite images (Landsat-7(ETM+), Landsat-8 (OLI), Sentinel-2(MSI) and Resurs-P (HSA)) were used for investigation, the time difference varies from 8 minutes up to 100 minutes.

Such approach allowed to determine some characteristics of sub-mesoscale phenomena in the coastal waters of the Crimea over the period from 2015 to 2017. Velocity vectors and spatial forms variations were estimated for each

manifestation of the investigated processes. Thus, a number of spatial structures were described - eddies, jets, trains of internal waves. The situations with multidirectional motion of individual sub-mesoscale and mesoscale formations and internal waves were detected. Special attention was paid to the systems of internal waves: the calculated velocities were in the range from 0.3 to 0.9 m/s, which agrees with the dispersion relations and "in-situ" measurements made previously in the region of study.

Прибрежные процессы играют значительную роль как для морских сообществ, так и для деятельности человека: осуществляют водообменные функции, транспорт различного рода веществ (в том числе и загрязнающих), перенос тепла, соли, биогенных элементов и др.

Субмезомасштабные и мелкомасштабные явления – временные течения, вихревые образования, внутренние волны и т. д. – отличают сравнительно высокие скорости и малые периоды существования (минуты и часы), поэтому до недавнего времени их изучение осуществлялось преимущественно путем натурных измерений.

По мере роста доступности и увеличения качества разрешения данных дистанционного зондирования обсуждаемые явления стали исследоваться с привлечением спутниковых снимков. Тем не менее, с их помощью оценивались исключительно спектральные характеристики объектов и их локализация в пространстве.

Использование последовательных спутниковых снимков – т. е., снимков, зафиксировавших определенный район акватории с разницей в десятки минут и менее, – представляет возможность оценки смещения образований на расстояние (S) за интервал времени (T) между первой и второй съемкой с получением скорости сдвига (V). Также, благодаря наличию двух снимков за малый временной промежуток, с большей достоверностью определяется направление перемещения пространственных структур, определяемых субмезомасштабными и мелкомасштабными процессами.

Для настоящей работы привлекались данные спутниковых сканеров Landsat-7 и 8, Sentinel-2, а также гиперспектрального сканера (ГСА) российского спутника Ресурс-П для прибрежных районов Крыма от Евпатории до Южного берега Крыма (западное побережье) и акваторий вблизи Феодосийского залива. Для детального анализа выбраны три спутниковых снимка Ресурс-П в комплексе со снимками Landsat-7 (08.08.2015 г.) и Landsat-8 (24.06.2016 г., и 09.08.2016 г.), а также данные Landsat-8 в комплексе с данными Sentinel-2 (6 пар – 2015-2017 гг.). Таким образом, за период 2015-2017 гг. для указанных районов имеется 9 пар изображений.

В результате была произведена оценка векторов скоростей для ряда пространственных структур (вихрей, струй, цугов внутренних волн). Системы внутренних волн зафиксированы в районе западного побережья Гераклейского полуострова, Севастополя и Судака. Разница времени съемки в парах Landsat и Ресурс-П достигала 60 минут и более, в парах Landsat-8 и Sentinel-2 варьировала от 8 минут 33 секунд до 23 минут. Измерения, произведенные по парам Landsat-8 и Sentinel-2 для оценки смещения цугов внутренних волн, выявили сдвиги на расстояния порядка 300-900 м в зависимости от дня и района регистрации. В результате рассчитанные скорости находились в диапазоне от 0,3 до 0,9 м/с, что согласуется с дисперсионными соотношениями и натурными измерениями.

Использование последовательных изображений позволило по изменению их характеристик внутренних волн оценить предполагаемые районы их генерации, связанные с фронтами мезомасштабных явлений,

Интересными представляются случаи разнонаправленного движения отдельных субмезомасштабных и мезомасштабных образований и внутренних волн.

Таким образом, использование последовательных изображений высокого пространственного разрешения позволяет получить широкий спектр параметров, не измеряемых обычными контактными датчиками.

Н.В. Скок, Ю.Р. Иванова
ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет»
Екатеринбург, Россия
skok-nv-gbf@mail.ru, miss.nocentra@list.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИТОКОМПОНЕНТА ЛАНДШАФТОВ ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ (НА ПРИМЕРЕ СРЕДНЕГО УРАЛА)

Nataliya Skok, Uliya Ivanova
Ural State Pedagogical University
Ekaterinburg, Russia
skok-nv-gbf@mail.ru, miss.nocentra@list.ru

RESEARCH PHYTOCOMPONENTS OF THE LANDSCAPES MOUNTAIN TERRITORIES (THE CASE OF THE MIDDLE URALS)

The article considers studying landscapes of mountain territories by phenological methods. The aim of the study is to verify the consistency of the results obtained by the most frequently adopted non-stationary methods. The route was laid in the inaccessible part of the Middle Urals along the Serebryansky tract. The descriptive integral method was applied to study the central part of the mountain strip of the Middle Urals since 2003. For 15 years, an estimated seasonal development of almost

100 thousand birches in seven landscape areas along the route line. Later, starting in 2011, at the same time, additional studies were conducted on the same route using the quantitative phenological indicators method (QPI). The authors analyzed the vegetation in nine phenological areas at the upland positions on the slopes of ridges and in intermountain depressions. In general, a high level of consistency of results confirms the possibility of using both methods to study the dynamics of geocomplexes. In addition, an attempt was made to analyze non-standard data obtained by the QPI method. The results of the analysis showed some discrepancies with the results of the study by an integral descriptive method. Thus, both methods give good quality results when studying the phytocomponents of the mountainous landscape, but the interpretation of the requires further full study and refinement of the possibility of its application in geocomplexes of medium rank.

В последнее время больше внимания уделяется изучению динамики геокомплексов (ГК). Исследования проводятся стационарными, экспедиционными и дистанционными методами. Есть попытки прогнозирования динамики ГК с помощью математического моделирования. Одним из важнейших индикаторов изменений, происходящих в процессе функционирования геосистемы под действием современных изменений климата, являются фенологические показатели. При характеристике сезонной динамики ГК с помощью фенологических методов можно получить не только количественные показатели для ГК в целом, но и оценить меру их изменчивости в пространстве [1].

Долгие годы в фенологии господствовал один метод – классический, заключающийся в установлении даты сезонного явления на какой-либо территории. Данный метод имеет ряд преимуществ, его простота и доступность сыграли главную роль в том, что он стал общепринятым [6]. Однако обычный метод фенологических наблюдений, требует неоднократного посещения участка, а потому пригоден только для работы на стационарах. Во время полустационарных и особенно маршрутных исследований наиболее широко применяются интегральный метод регистратора срока (описательный интегральный метод) и метод количественных фенологических показателей (КФП) [5]. Суть их была рассмотрена в ряде ранее опубликованных работ [1, 2].

Цель данного исследования – сравнить результаты применения интегрального описательного метода и метода КФП для выявления фенологических различий одной и той же территории на уровне ГК среднего ранга – ландшафтных районов Среднего Урала.

Для изучения была выбрана труднодоступная и малонаселенная центральная часть горной полосы Среднего Урала по Серебрянскому тракту. В 70-х гг. прошлого столетия Т.И. Кузнецовой были выявлены и количественно оценены фенологические различия между ландшафтными макрорайонами территории по двум феноявлениям – зеленению и окрашиванию березы [2]. Позже, в связи с необходимостью определения сезонной динамики ГК территорий, исследования проводились Н.В. Скок по семи ландшафтным районам по этим же феноявлениям. Ранее ею изучался процесс облиственения таких древесных пород как береза бородавчатая (*Betula verrucosa*), береза пушистая (*Betula pubescens*), осина обыкновенная (*Populus iremela*), липа мелколистная (*Tilia cordata*), лиственница сибирская (*Larix sibirica*), кустарников: рябины обыкновенной (*Sorbus aucuparia*), и черемухи обыкновенной (*Prunus padus*), а также процесс цветения черемухи по аналогичному маршруту в южной части горной полосы Среднего Урала [3, 4]. Большая часть подсчетов проводилась по зеленению березы, так как остальные виды узколокализованы. Она лучше отражает микроклиматические особенности территории, шире распространена на изучаемой территории и является лучшим инструментов для характеристики ГК среднего ранга.

Наблюдения за зеленением листвы березы по Серебрянскому тракту, начиная с 2003 г., регулярно проводились по трем межам: первая – слабое озеленение кроны, вторая – заметное зеленение, третья – сильное зеленение. Голые деревья во время подсчета в полевых условиях обозначились 0, со слабой или частичной дымкой (отдельными пятнами) – 1, с четкой равномерной дымкой – 2, с развернувшейся листвой, образующей сомкнутую ярко-зеленую крону – 3. По линии ландшафтного профиля через определенные расстояния, обычно около 1 км, производился подсчет деревьев согласно вышеприведенном стандартам, причем данная выборка не должна выходить за пределы одной фации. В условиях сильно пересеченного рельефа (долины рек, склоны хребтов) участки выбирались так чтобы они максимально отражали главные физико-географические особенности местности. Например, на склонах хребтов подсчет учетных единиц обязательно проводился в группах фаций нижних, средних, верхних частей, склонов и в группах фаций вершин.

Поскольку экологические условия внутри ландшафтных районов достаточно разнообразны, было решено параллельно изучить весеннее развитие растительности на пологих и покатых средних частях склонов хребтов, так называемых плакорообразных положениях, для которых характерен зональный тип растительности, а также в межгорных депрессиях. Для этого с 2011 года был применен метод КФП одновременно с описательным интегральным методом. Результаты наблюдений за зеленением березы и вегетацией растительности обоими методами приведены в Таблицах 1-3.

Таблица 1.

Экоаномалии ландшафтных районов по зеленению листвы березы [1]

Год наблюдения	Ландшафтный район							Средняя по годам
	Тагильский увалисто-равнинный	Баранчинский низкогорно-кряжевый	Уткинской депрессии	Синегорский низкогорно-хребтовый	Оленекско-Северский низкогорно-увалистый	Серебрянский увалистый	Уткинско-Среднечусовской увалисто-равнинный	
2003	-1,6±0,9	1,3±0,8	8,5±0,0	-0,9±1,4	-0,7±0,9	0,9±1,4	-	1,0±0,3
2004	0,9±0,0	0,4±0,5	-2,8±0,0	0,1±0,3	-0,2±0,2	-1,8±0,0	-	0,6±0,2
2005	-0,8±0,4	1,8±0,7	3,7±0,4	1,0±1,2	3,7±0,7	-2,8±1,7	-1,3±3,0	0,8±0,4
2006	-6,0±0,7	-4,0±0,6	0,3±0,8	2,6±1,6	3,1±0,7	-4,1±0,5	-	-1,4±0,6
2007	-3,1±0,8	0,7±1,2	6,7±1,2	2,2±1,2	3,3±1,0	-2,3±0,3	-7,7±1,5	0,0±0,6
2008	-2,8±0,6	1,5±0,8	3,5±0,8	2,8±0,6	0,5±0,7	-0,1±0,8	-5,5±0,3	0,0±0,5
2009	-2,6±0,6	0,7±0,6	4,8±1,1	1,9±0,6	0,1±1,0	-2,4±1,0	-2,0±0,9	0,4±0,3
2010	-0,5±1,3	-0,9±0,7	5,0±0,2	-0,3±1,3	1,1±1,2	-3,4±0,5	-1,3±1,6	0,2±0,7
2011	-2,9±0,7	1,1±0,6	6,1±0,8	3,4±1,6	1,5±0,7	-2,3±0,5	6,8±0,2	2,0±0,7
2012	-3,1±1,4	-1,5±1,3	2,3±0,0	-0,1±1,3	-1,2±0,7	-5,5±0,2	-8,6±0,0	-2,5±0,7
2013	1,7±0,5	0,5±0,3	6,0±0,4	0,7±0,5	1,3±0,6	3,5±0,2	3,7±0,3	2,5±0,4
2014	3,9±0,6	5,1±0,4	7,1±1,2	3,6±0,5	6,7±0,4	6,0±0,6	3,8±1,7	5,2±0,8
2015	5,0±0,6	6,2±0,4	8,2±1,2	4,6±0,5	7,8±0,4	7,1±0,6	4,9±1,7	6,3±0,8
2016	4,1±0,7	1,0±0,6	7,6±0,4	1,1±0,8	4,7±0,7	-1,2±0,8	1,4±0,0	2,7±0,6
2017	-2,3±0,6	0,3±0,7	3,5±0,6	1,4±1,0	1,4±0,7	-1,8±0,8	-3,3±1,0	-0,1±0,8
Средняя (2003-2017)	-0,9±0,7	0,7±0,7	4,6±0,6	1,5±1,0	1,9±0,7	-1,1±0,6	-1,0±0,9	

Из анализа Таблицы 1 следует, что в крайних восточных и западных районах зеленение наступает раньше, чем в горной полосе. Самое раннее зеленение отмечается в самом западном Уткинско-Среднечусовском увалисто-равнинном районе и прилегающем к нему Серебрянском увалистом районе. Максимальное запаздывание отмечается в районе Уткинской депрссии. В наиболее высоких центральных районах горной полосы зеленение запаздывает в среднем на 1,5-1,9 суток.

Показатели, полученные методом КФП и приведенные в Таблицах 2 и 3, в целом хорошо согласуются с результатами наблюдений описательным интегральным методом. Наименьшие фенологические коэффициенты имеют Уткинская депрессия и Оленекско-Северский низкогорно-увалистый район – 2,4±0,2 балла. Фенологическое состояние растительности большинства фаций расположенных в средних частях склонов соответствует среднему фенологическому коэффициенту по профилю – 2,6-2,7±0,2. Несколько опережает средние показатели коэффициент вегетации Синегорского низкогорно-хребтового района (2,8±0,1). Дальше всего в вегетативном развитии продвинулись виды самого восточного Тагильского увалисто-равнинного района (2,9±0,2).

Таблица 2.

Фенологические коэффициенты вегетативного развития растительности дополненные значением ошибки

Год наблюдения	Ландшафтный район							Средний по годам
	Тагильский увалисто-равнинный	Баранчинский низкогорно-кряжевый	Уткинской депрессии	Синегорский низкогорно-хребтовый	Оленекско-Северский низкогорно-увалистый	Серебрянский увалистый	Уткинско-Среднечусовской увалисто-равнинный	
2011	3,1±0,1	2,8±0,1	2,5±0,2	2,8±0,1	2,3±0,2	2,8±0,1	2,4±0,2	2,7±0,2
2012	2,8±0,1	2,7±0,1	2,5±0,1	2,8±0,1	2,3±0,2	2,4±0,2	2,5±0,2	2,6±0,2
2013	3,1±0,1	2,7±0,1	2,8±0,1	3,0±0,1	2,7±0,2	2,7±0,2	2,8±0,2	2,8±0,1
2014	2,7±0,2	2,5±0,1	2,2±0,2	2,7±0,1	2,4±0,3	2,5±0,2	2,4±0,2	2,5±0,2
2015	2,9±0,1	2,6±0,1	2,1±0,2	2,6±0,1	2,3±0,2	2,5±0,2	2,5±0,2	2,5±0,2
2016	3,0±0,1	2,9±0,1	2,5±0,2	2,8±0,1	2,7±0,2	2,8±0,1	3,0±0,1	2,8±0,1
2017	2,9±0,1	2,7±0,1	2,3±0,2	2,7±0,1	2,3±0,2	2,6±0,2	2,4±0,2	2,6±0,2
Средний (2011-2017)	2,9±0,2	2,7±0,1	2,4±0,2	2,8±0,1	2,4±0,2	2,6±0,2	2,6±0,2	

Нами была предпринята попытка нестандартной интерпритации данных, полученных методом КФП. Обычно суммированная фенологическая характеристика, отражающая процент видов находящихся в определенных фазах феностандарта, изображается графически [5], что оказалось не показательно при сравнении методов. Для лучшей сравнимости результатов были выбраны крайние (минимальная и максимальная) фенофазы, зафиксированные при проведении полевых наблюдений – «покой» и «молодой лист» соответственно, и высчитан процент видов в них находящихся как для каждого района, так и для профиля в целом (см. табл. 3). В целом, полученные данные показывают аналогичный результат. Наибольший процент видов в состоянии покоя и наименьший в фенофазе «молодой лист» отмечается в Уткинской депрессии. Минимальное количество видов в покое зарегистрировано также в самом восточном Тагильском увалисто-равнинном районе. Наибольшая доля видов в максимальной фенофазе наблюдается в Синегорском низкогорно-хребтовом районе, что согласуется с остальными результатами, и Баранчинском низкогорно-кряжевом районе, что не подтверждается описательным интегральным методом, однако и не опровергается.

Таблица 3.

Процент видов, находящихся в состоянии покоя / перешедших в вегетативном развитии межу «молодой лист»

Год наблюдения	Ландшафтный район							Средний по годам
	Тагильский увалисто-равнинный	Баранчинский низкогорно-кряжевый	Уткинской депрессии	Синегорский низкогорно-хребтовый	Оленекско-Северский низкогорно-увалистый	Серебрянский увалистый	Уткинско-Среднечусовской увалисто-равнинный	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2011	0 / 23	2 / 20	8 / 5	3 / 20	7 / 7	0 / 13	0 / 3	3 / 13
2012	0 / 7	0 / 7	5 / 0	2 / 8	7 / 7	6 / 3	0 / 3	3 / 5
2013	0 / 7	4 / 8	3 / 8	2 / 11	4 / 11	3 / 6	0 / 6	2 / 8

Продолжение таблицы 3.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2014	7 / 0	13 / 7	21 / 3	7 / 8	22 / 15	6 / 3	13 / 3	13 / 6
2015	3 / 10	7 / 0	23 / 0	8 / 7	19 /0	6 / 0	10 / 0	11 / 2
2016	0 / 10	4 / 21	10 / 8	5 / 12	4 / 7	3 / 9	0 / 16	4 / 12
2017	3 / 12	6 / 11	17 / 4	6 / 9	13 / 7	5 / 6	11 / 5	9 / 8
Средний (2011-2017)	2 / 10	5 / 11	12 / 4	5 / 11	11 / 8	4 / 6	5 / 5	

Таким образом, в результате проведенных многолетних нестационарных полевых исследований в центральной части горной полосы Среднего Урала, были выявлены результаты, полученные двумя методами – описательным интегральным и количественных фенологических показателей, согласующиеся между собой. Однако, интерпретация КФП по прежнему оставляет много вопросов и требует дальнейшей разработки и подтверждения или опровержения работоспособности на уровне геокомплексов среднего ранга.

Литература

1. Иванова Ю.Р., Скок Н.В. Применение экспедиционных методов в ландшафтно-фенологических исследованиях // Ландшафтоведение: теория, методы, ландшафтно-экологическое обеспечение природопользования и устойчивого развития : материалы XII Международной ландшафтной конференции, Тюмень-Тобольск, 22-25 августа 2017 г. 2017. № Т. 1 (в 3 т.). С. 274–278.
2. Кузнецова Т.. Фенологические профили через горную полосу Среднего Урала Ереван: ВГО, 1982. 58–61 с.
3. Скок Н.В. Сезонное развитие березы в ландшафтных районах Среднего Урала Екатеринбург:, 2009.
4. Скок Н.В. Весеннее развитие растительности горной полосы Среднего Урала Екатеринбург: ГОУ ВПО Урал.гос.пед.ун-т, 2010.
5. Скок Н.В., Янцер О.В., Иванова Ю.Р. Использование количественных фенологических методов для характеристики горной полосы Среднего Урала // Вестник ТГУ. 2014. № вып.5 (Т. 19). С. 1569–1572.
6. Шульц Э.Г. Общая фенология. Л.: Наука, 1981. 188 с.
7. Янцер О.В., Скок Н.В., Терентьева Е.Ю. Неопубликованные работы по фенологии В.А. батманова с комментариями членов фенологической секции РГО / О.В. Янцер, Н.В. Скок, Е.Ю. Терентьева, под ред. Т.Е.Ю. Янцер О.В., Скок Н.В., Екатеринбург: Урал.гос. пед.ун-т., 2010. 93 с.

В. О. Смирнов, И. Р. Болейчук
Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского
Симферополь, Россия
svo.84@mail.ru, iboleychuk@mail.ru

АНАЛИЗ ВЕЛИЧИНЫ УВЛАЖНЕНИЯ ЛАНДШАФТНЫХ КОМПЛЕКСОВ ТЕРРИТОРИИ МАССИВА БЕШ-КОШ НА ОСНОВЕ ИЗМЕРЕНИЯ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ВЛАЖНОСТИ ПОЧВЫ И ПОДСТИЛКИ

V. O. Smirnov, I. R. Boleichuk
V.I. Vernadsky Crimean Federal University
Simferopol, Russia

THE ANALYSIS OF THE HUMIDIFICATION OFLANDSCAPE COMPLEXESOF THE TERRITORY OF THE BESH-KOSH ON THE BASIS OF MEASURING THE RELATIVE HUMIDITY OF THE SOIL AND GROUND LITTER

svo.84@mail.ru, iboleychuk@mail.ru

The field observations and analysis of the data allow to form an idea of the differentiation of soil moisture and ground litter within the territory of the Besh-Kosh and Ashlam-Dere beams in the spring and autumn period.

Differences in the magnitude of the autumn and spring moisture in this area are clear and contrasting. The differences in the relative humidity of the soil between the slopes of different exposures are also quite obvious.

Maintained the General trend of higher moistening of the Northern slopes compared to the South. The paper shows the actual values of this pattern. It is obvious that the combination of factors in the formation of soil moisture fields and litter,

which is manifested in the presence of obvious fluctuations in values at certain points, which are significantly distinguished from the General trend.

Observations in the spring period before the beginning of the growing season revealed the role of vegetation cover in the redistribution of soil moisture and ground litter, which is manifested in different trends in the change of values in the presence of leaf apparatus in trees and in its absence before the beginning of the growing season.

Differences were found in the change in soil moisture values within different parts of the slopes, which differ not only in location but also in the values of the surface slope and the curvature of the relief.

Актуальность изучения дифференциации увлажнения ландшафтных комплексов в различные периоды года, а также на протяжении вегетационного периода представляется в условиях Крымского полуострова достаточно важной задачей. Для территории массива Беш-Кош и балки Ашлама-Дере подобные исследования проводятся впервые. Учитывая практическое отсутствие данных полевых наблюдений за влажностью почвы подобные исследования представляют весомый интерес.

По мнению ряда авторов [1,2] данные о дифференциации увлажнения ландшафтных комплексов для различных частей склонов, отличных по своим геотопологическим параметрам, в условиях сложного расчлененного рельефа района исследований имеет так же важное значение.

Целью исследования являлось выявление различий в степени увлажнения ландшафтных комплексов в пределах массива Беш-Кош и балки Ашлама-Дере в осенний и весенний период на основании данных об увлажнении почвы и подстилки, полученных на основе инструментальных измерений.

Полевые наблюдения в пределах массива Беш-Кош и балки Ашлама-Дере были проведены 26.09.2017 и 17.03.2018 гг.с закладкой пробных площадей и точек наблюдений.

Для каждой точки проводилось геоботаническое описание растительного покрова, фотофиксация его состояния, фиксировались координаты при помощи GPS.В период весенних наблюдений 17.03.2018 г. вегетационный период находится в начальной фазе, идет цветение растений, листовой аппарат только начинает формироваться, что имеет важное значение для выявления роли полога леса в перераспределении величин увлажнения.Наблюдения в данный период позволяют сформировать представление об величинах весеннего влагозапаса в почве, сформированного за зимний период за счет осадков.В осенний период наблюдения проводились в последнюю фазу вегетационного периода до начала опадания листьев, что позволяет сформировать представление об остаточномвлагозапасев почве по окончанию вегетационного периода.

Всего наблюдения были проведены в пределах 3-х трансектов, отличных по своим геоморфологическим и ландшафтным факторам формирования полей увлажнения. Измерения проводились в 21 точке.

Для измерений использовался почвенный влагомер МИКО-21 с применением диэлектрических зондов TDR и EDR (Модель 5302), работающий по принципу изменения проводимости почвы в зависимости от влажности. Отбор проб производился в трехкратной повторности в каждой точке. Далее определялось среднее значение для каждой из точек. Затем проводилась статистическая обработка данных и построение графических моделей.

Проведем сравнение результатов инструментальных измерений величины относительной влажности почвы в пределах трансекта 1, 2, 3.

Графически изменение величин представлено на рисунке 1. Логично, что фактические значения величины относительной влажности почвы в весенний период существенно выше осенних. Так весной диапазон колебания относительной влажности почвы находится в пределах 50-85%, а в осенний период занимает промежуток в пределах 10-20%. В некоторых точках различия между увлажнением почвы по относительному показателю различаются между весной и осенью в 5 раз.

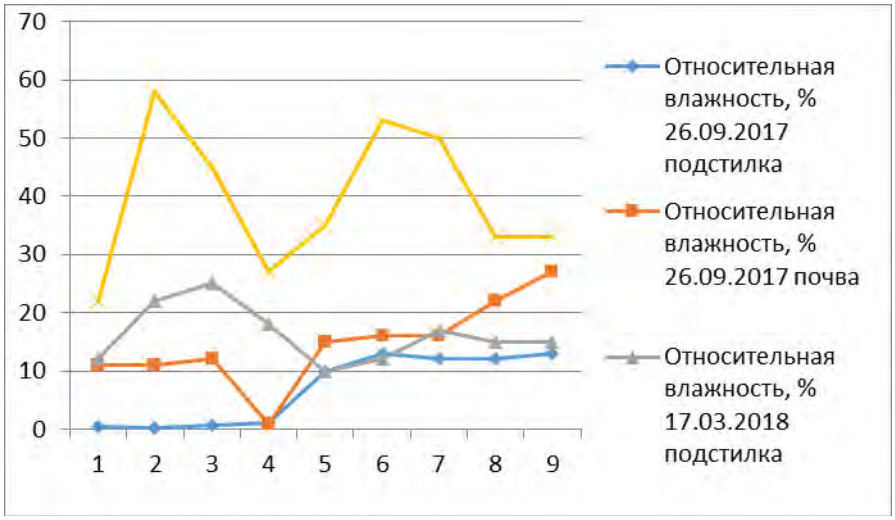
Общая тенденция при изменении увлажнения почвы при продвижении вверх по склону сохраняется. При этом в точке №1, как весной, так и осенью наблюдается не значительная величина влажности почвы. Это связано с расположением ее на опушке в зоне, прилегающей к нижней части склона. Далее при переходе к нижней части склона в зону его вогнутого перегиба величины относительной влажности существенно возрастают (точки № 2 и № 3). В данных точках наблюдаются максимальные значения относительной влажности почвы, как для весеннего (82-87%), так и для осеннего периода.

Далее при продвижении в центральную часть склона величина влажности почвы постепенно уменьшается. Причем в весенний период интервал уменьшения относительного увлажнения более существенный. На протяжении участка средней части склона величина влажности почвы в относительных показателях для весеннего периода здесь снижается до 50-60%, а для осеннего до 8-10%.

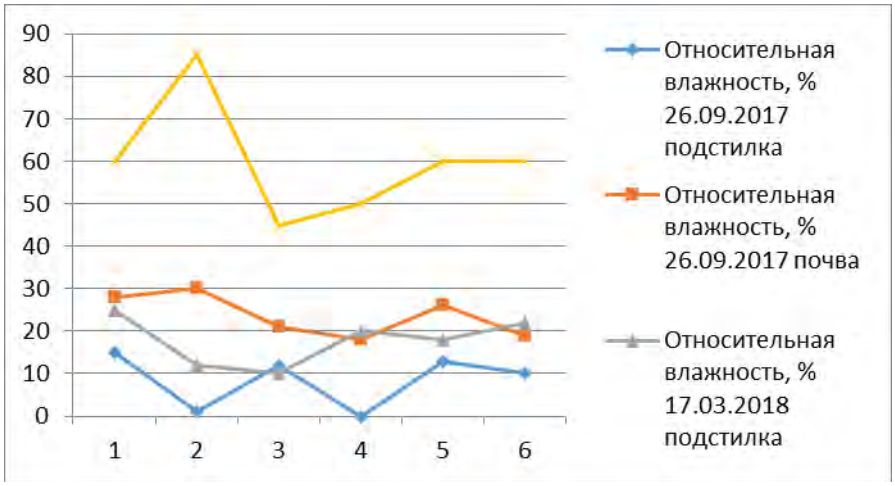
Интерес представляет точка № 6. В ее пределах наблюдается локальное увеличение величины относительной влажности почвы. Данная тенденция наблюдается, как в весенний, так и в осенний период. Весной здесь относительная важность почвы выше на 10-12% по сравнению с общей закономерностью уменьшения влажности почвы при продвижении вверх по склону. Осенью различия составляют 2-5%, так же в сторону увеличения.

Далее рассмотрим изменение величин относительной влажности подстилки и почвы в пределах трансекта № 2. Наибольший интерес представляет сравнение величин измерений в пределах данноготрансекта с трансектом № 1. Между данными склонами имеются существенные различия, связанные со сменой экспозиции.Возможно, помимо дополнительного источника увлажнения в виде выхода грунтовых вод при их высачивании под бронирующими пластами куэсты в верхней части склона, формирование леса здесь связано именно с влиянием самого леса на водно-тепловой режим.

Трансект 1



Трансект 2



Трансект 3

Рис. 1. Диаграммы изменения относительной влажности почвы и подстилки (%) в пределах трансекта № 1, 2, 3.

А большие величины увлажнения в осенний период в верхней части склона связаны с задержанием и перераспределением осадков пологом леса, изменениями в величинах испарения влаги с поверхности почвы, внутрипочвенного испарения, транспирации и десукции.

Общая тенденция изменения увлажнения подстилки в пределах трансекта № 2 в весенний период аналогична влажности почвы. Максимальные значения наблюдаются в нижних частях склона и при продвижении вверх по склону влажность подстилки постепенно уменьшается. Фактические различия достигают 10-15%, при этом у трансекта № 1 они достигали в среднем 25% в весенний период между верхней и нижней частью склона.

Запас же влаги в пределах южного склона в почве весной еще сохраняется, а в осенний период является уже «израсходованным» за вегетационный период, что приводит к меньшим контрастам между относительным увлажнение подстилки в осенний период, равно, как и увлажнению почвы.

Интерес представляет и рассмотрение данных об изменении влажности почвы и подстилки в пределах трансекта № 3. Данныйтрансект имея северную ориентацию, отличается от трансекта № 1 большим диапазоном изменения уклона поверхности, степенью выраженности вогнутых перегибов в нижней части склона и более дробной дифференциацией растительного покрова.

Сравнение графиков изменения влажности почвы и подстилки в пределах трансектов № 2 и № 3 (это противоположные склоны балки Ашлама-Дере) показывает, что в пределах северного склона в нижней части величина влажности почвы существенно выше, а диапазон колебания относительной влажности почвы в целом одинаков при продвижении вверх по склону. Однако, фактические значения влажности почвы явно меньше на более инсолированном южном склоне.

Различия в значения величины относительной влажности подстилки между трансектом № 2 и № 3 менее контрастны, это говорит о том, что в период наблюдений испарение в пределах склонов уже происходит достаточно интенсивно. Фактические различия в относительной влажности подстилки в весенний период между склонами достигают 6-15 %. В осенний же период различия минимальны.

Кроме того, здесь явное значение имеют и факторы, связанные с затенением склонов при относительно низкой высоте солнца в начале весны. Контрастные уклоны поверхности и формы рельефа балки Ашлама-Дере позволяют явно выделить зоны затенения, а в случае отсутствия листового аппарата растений до начала вегетационного периода это может иметь ключевое значение при формировании водно-теплового режима склонов именно в данный промежуток. Осенью данные различия снижаются за счет комбинации ряда других факторов.

Проведенные полевые наблюдения и анализ полученных данных позволяют сформировать представление о дифференциации величин увлажнения почвы и подстилки в пределах массива Беш-Кош и балки Ашлама-Дере в весенний и осенний период. Различия величины осеннего и весеннего влагозапаса на данной территории являются явными и контрастными.

Различия величины относительной влажности почвы между склонами разных экспозиций так же проявляются достаточно явно. Сохраняется общая тенденция большего увлажнения склонов северной экспозиции по сравнению с южной. В работе показаны фактические значения данной закономерности.Явным является факт комбинации факторов при формировании полей увлажнения почвы и подстилки, что проявляется в наличии явных флуктуаций значений в определенных точках, которые существенно выделяются из общего тренда.

Проведение наблюдений в весенний период до начала вегетационного периода позволило выявить роль растительного покрова при перераспределении показателей увлажнения почвы и подстилки, что проявляется в разных трендах изменения величин при наличии листового аппарата у деревьев и при его отсутствии до начала вегетационного периода.

Были выявлены различия в изменении величин увлажнения почвы в пределах различных частей склонов, которые отличаются не только по расположению, но и по значениям уклона поверхности и кривизны рельефа. Общая тенденция близка к «классической». В большинстве случаев относительная влажность почвы уменьшается при продвижении вверх по склону, за счет перераспределения стока. Однако фактические количественные значения здесь в весенний и осенний период достаточно контрастны между склонами, что и показано в работе.

Литература

1. Бобра Т. В., Боков В. А., Ведь И. П. и др. Ландшафтно-геофизические условия произрастания лесов юго-восточной части горного Крыма. Симферополь: Таврия - Плюс, 2001. 133 с.

2. Ласточкин А. Н. Геотопологическая систематика экологически однородных элементарных природно-территориальных комплексов // Вестник Лениград. Ун-та. 1991. Сер. 7. Вып. 2. С. 49–64.

Е.В. Софронова[1], А.П. Софронов[1,2]
[1] ФГБУН «Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН»
[2] ПИ ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет»
Иркутск, Россия
aronia@yandex.ru, alesofronov@yandex.ru[2]

КОМПЛЕКСНОЕ ИЗУЧЕНИЕ БИОТЫ РЕФУГИУМОВ НЕМОРАЛЬНЫХ ОРГАНИЗМОВ ПРИБАЙКАЛЬЯ

E.V. Sofronova[1], A.P. Sofronov[1,2]
[1] V.B.Sochava Institute of Geography SB RAS,
[2] Pedagogical Institute of the Irkutsk State University,
Irkutsk, Russia
aronia@yandex.ru, alesofronov@yandex.ru[2]

COMPREHENSIVE RESEARCH OF THE BIOTA OF NEMORAL ORGANISMS'S REFUGIA OF PRIBAYKALYE

Refugial ecosystems are very important as habitats, where rare and relic species of organisms have been preserved up to date. A comprehensive study of the refugia is necessary to better understand the patterns of their functioning, and also to predict their existence and the development in modern conditions of global climatic fluctuations and increasing anthropogenic pressure.

The basic refugia of the nemoral biota in the south of Baikal Siberia is the northern macroslope of the Khamar-Daban Ridge. Due to unique conditions prevailing at Khamar-Daban (reduced climate continentality, excessive moisture and powerful snow cover in winter) some species of relict vascular plants, lichens and fungi are preserved here.

In the article plant communities and specific groups of Heteroptera insects (as a model group) of the key area of the central part of the northern macroslope of Khamar-Daban are considered. The description of plant communities and the collection of insects were carried out in the lower reaches of most rivers along the Ridge from the Bezymyannaya river in the west to Manturikha river in the east in 2013 - 2014. The key area is located in the lower reaches of the Snezhnaya river.

As a result, for the key area 22 plant associations, among which dark coniferous and deciduous forests dominate, have been identified. The map and the legend of the complexes of Heteroptera, which represent the species composition and distribution according to the plant associations of each complex, are created. For the key area 14 complexes of Heteroptera have been revealed.

Под Прибайкальем традиционно понимают территорию, прилегающую к оз. Байкал (Восточная Сибирь) в пределах Иркутской области и Республики Бурятия. Прибайкалье отличается повышенным биоразнообразием, что обусловлено рядом природных факторов, таких как неоднородность рельефа Байкальской рифтовой зоны, большая водная масса озера, различные, часто контрастные, климатические условия и т.д. Кроме того, Байкал расположен в зоне контакта четырёх крупных природных областей (Среднесибирской таёжной, Южносибирской гольцово-горнотаёжной, Байкало-Джугджурской гольцово-горнотаёжной и Центрально-азиатской пустынно-степной), благодаря чему в биоте региона кроме широко распространённых видов представлены центральноазиатские, сибирско-дальневосточные, европейско-сибирские и другие элементы [1].

Существенный вклад в видовое разнообразие вносят рефугиумы (рефугии), которые выступают в качестве убежищ, где организмы пережили (или до сих пор переживают) неблагоприятный период времени, в геологическом понимании. Тем самым, в регионе сохраняются виды, а иногда и сообщества, сохранившие черты прошлых эпох.

Комплексное исследование рефугиумов Байкальского региона началось сравнительно недавно, в основном, в работах д.б.н. А.С. Плешанова с коллегами [5, 6, 7]. Кроме прочего, А.С. Плешанов применил метод картографической инвентаризации рефугиумов Байкальского региона [6], который включает выявление реликтовых организмов, картирование их местообитаний, определение территорий с повышенной концентрацией реликтов и картографирование рефугиуальных зон. Для Прибайкалья указывается 4 группы и 9 подгрупп рефугиумов, но предполагается, что их несколько больше. Одной из наиболее интересных групп являются рефугиумы неморальных организмов, так как дальневосточные широколиственные леса простираются на запад не далее Восточного Забайкалья, а европейские – до юга Западной Сибири. Элементы неморальной биоты сохранились в рефугиумах Прибайкалья, вероятно, со времён последнего климатического оптимума голоцена (8–6 тысяч лет назад) [13, 5].

В настоящее время рефугиумы неморальных реликтов мезофилов и гигромезофилов в Прибайкалье приурочены к следующим территориям: северный макросклон хребта Хамар-Дабан, западный макросклон Байкальского хребта, северо-восточный макросклон Восточного Саяна, юго-западное побережье Байкала, Предсаянский краевой прогиб [6]. Наиболее крупный и ярко выраженный рефугиум неморальных организмов находится на северном макросклоне Хамар-Дабана. Здесь выпадает максимальное в Прибайкалье количество осадков (1200 мм в год и более) и, как следствие, в зимний период формируется мощный снежный покров, необходимый для сохранения почвы от промерзания. Кроме того, благодаря комплексному действию водных масс озера Байкал, существенно сглажены большие перепады сезонных и суточных температур, характерные для резко-континентального климата Южной Сибири. В данном рефугиуме сохранился ряд реликтовых видов лишайников, мхов и сосудистых растений [7, 11].

К рефугиумам северного макросклона Хамар-Дабана можно отнести и небольшие лесные массивы из ильма (вяза) японского (*Ulmus davidiana* var. *japonica* (Rehder) Nakai), расположенные на самых северо-восточных отрогах хребта в низовьях р. Селенга. Это также рефугиумы неморальных организмов, но они имеют другой видовой состав входящих в них реликтов. Кроме того, в отличие от рефугиумов в центральной части Хамар-Дабана, в низовьях Селенги имеется реликтовый вид-эдфикатор – ильм японский, в то время как центральная часть северного макросклона Хамар-Дабана сложена обычными горно-таёжными темнохвойными лесами.

В настоящей работе рассмотрены растительные сообщества и характерные для них группировки насекомых ключевого участка центральной части северного макросклона Хамар-Дабана. В качестве модельной группы насекомых выбраны полужесткокрылые, или клопы. Это самый многочисленный отряд насекомых с неполным превращением, представители которого имеют разную пищевую специализацию, населяют большинство наземных и часть водных биотопов, не склонны к дальним перелётам (в отличие, например, от бабочек). В силу своей многочисленности и универсальности клопы являются удобной модельной группой при географических построениях.

Работа основана на материалах, собранных авторами в летние периоды 2013 – 2014 гг. Описание растительных сообществ и сбор насекомых проводились в низовьях большинства рек на протяжении от р. Безымянной до р. Мантуриха. Ключевой участок расположен в нижнем течении р. Снежная в пределах крайних горных склонов и части подгорной равнины хр. Хамар-Дабан.

Изучение растительных сообществ выполнялось классическими геоботаническими методами [12] дополненными современными методиками картосоставительских работ [1]. В результате была получена карта современного растительного покрова ключевого участка, отразившая его структуру и пространственное распространение. Всего выявлено 22 растительных ассоциации, среди которых доминируют темнохвойные (еловые, пихтовые, кедровые) и мелколиственные (тополёвые, осиновые) леса.

Полужесткокрылые насекомые были собраны в исследованных растительных сообществах стандартными методами (кошение энтомологическим сачком, сбор вручную и эстгаустером, разбор мха и подстилки, лов на свет и т.д.). Для каждой растительной ассоциации определялись характерные для них группировки клопов (доминирующие, фоновые, обычные, редкие виды). После чего была создана карта и легенда комплексов полужесткокрылых насекомых, которые отображают видовой состав и распределение по растительным ассоциациям каждого комплекса.

В применённом методе сопряжённого исследования биоты геосистем комплексы насекомых по классификации иерархии соответствуют группам ассоциаций ряда фитоценомер в понимании В.Б. Сочавы [10]. Такой подход в общих чертах опирается на классические разработки по картографированию биоты [1]. Предложенный нами метод может быть применён для комплексного изучения биоты, где в качестве животного компонента могут выступать многие группы беспозвоночных и даже некоторые группы позвоночных животных. В отличие от некоторых существующих методов картографирования наземных беспозвоночных животных (в частности, насекомых), наш подход основан на собственных подробных исследованиях растительности, а не на общих обзорных картах; результаты могут быть представлены в крупном масштабе, а не только в мелком и среднем. Серия крупномасштабных карт на обширную территорию будет отображать пространственное распределение зооты, зависимость распределения от географического положения и антропогенного влияния.

В итоге для ключевого участка выявлено 14 комплексов полужесткокрылых насекомых, неодинаковых по количеству видов и занимаемой площади. Большинство видов полужесткокрылых встречается в нескольких растительных ассоциациях, создавая разные комбинации состава. Группировки клопов, как правило, населяют по два и более схожих биотопа, таким образом, комплексов насекомых оказалось меньше, чем растительных ассоциаций. По видовому составу наиболее обильны лугово-мезофитный (30 видов), гигрофитный, прирусловой (по 20 видов) и тополёво-злаковый (16 видов) комплексы. При этом данные комплексы состоят, в основном, из широко распространенных и многочисленных в Сибири видов, но не содержат редкие и интересные в биогеографическом отношении виды клопов.

Редкие для Байкальского региона виды и виды с дизъюнктивным ареалом ассоциированы с такими специфическими растительными сообществами, как темнохвойный зеленомошный (всего содержит 11 видов клопов), темнохвойно-злаковый (10 видов), пихтово-тополёвый разнотравный (11 видов). В этих же сообществах были выявлены новые для Иркутской области и Бурятии виды клопов [8].

Всего для северного макроклона хребта Хабар-Дабан по собственным и литературным данным [3, 4, 8, 9] насчитывается 121 вид наземных клопов из 15 семейств (в настоящей работе водные полужесткокрылые не учитывались). Среди них ряд видов на территории Прибайкалья встречается только в Хамар-Дабанском рефугиуме, либо эти виды редкие в Иркутской области и/или в Бурятии, но на северном макросклоне Хамар-Дабана встречаются регулярно. В основном, такие виды имеют сибирско-дальневосточный ареал (по данным каталога полужесткокрылых насекомых Азиатской части России [2]), при этом широко распространены на Дальнем Востоке, а в Сибири отмечены единично. Например, *Lygocoris nemoralis* Kulik, 1965, *Stenotus binotatus* (Fabricius, 1794), *Orthotylus salicis* Jakovlev, 1893, *Plagiognatus collaris* (Matsumura, 1911). Вероятно, такие виды в условиях Восточной Сибири могут нормально существовать только в рефугиумах неморальной биоты.

В заключение стоит ещё раз отметить, что рефугиальные экосистемы Прибайкалья являются резерватами редких и малоизученных видов растений и животных. Рефугиумы необходимо изучать комплексно, а не только по отдельным компонентам, что позволит лучше понять закономерности их функционирования, а также дать прогноз их существования и развития в современных условиях глобальных колебаний климата и увеличения антропогенной нагрузки.

Работа выполнена при поддержке гранта Российского фонда фундаментальных исследований № 18-05-00557 А.

Литература

1. Белов А. В., Лямкин В. Ф., Соколова Л. П. Картографическое изучение биоты. Иркутск: Изд-во Облмашинформ, 2002. 160 с.
2. Винокуров Н.Н., Канюкова Е.В., Голуб В.Б. Каталог полужесткокрылых насекомых (Heteroptera) Азиатской части. Новосибирск: Наука, 2010. 320 с.
3. Винокуров Н.Н., Плешанов А.С., Агафонова Т.А. Редкие и малоизвестные полужесткокрылые (Heteroptera) Байкальского региона // Энтомологические исследования в Северной Азии. Материалы VII Межрегионального совещания энтомологов Сибири и Дальнего Востока. Новосибирск: Изд-во Талер-Пресс, 2006. С. 43–45.
4. Дидоренко С.В., Дидоренко С.И. Материалы по фауне наземных полужесткокрылых (Heteroptera) северо-западного макросклона хребта Хамар-Дабан // Наземные членистоногие Сибири и Дальнего Востока. Иркутск: Изд-во Иркутского гос. университета, 1985. С. 80–89.
6. Плешанов А. С. Аспекты генезиса реликтовых неморальных комплексов Байкальской Сибири // Исследование флоры и растительности Забайкалья. Материалы Региональной научной конференции. Улан-Удэ: Изд-во Бурятского гос. университета, 1998. С. 32–35.
7. Плешанов А.С. Картографическая инвентаризация рефугиев Байкальского региона // Деп. в ВИНИТИ, 30.12.97. № 3820-В97. 32 с.
8. Плешанов А.С., Плешанова Г.И., Шаманова С.И. Ландшафтно-климатические закономерности пространственного размещения рефугиев в Байкальском регионе / // Сибирский экологический журнал, 2002. Т. 5. С. 603–610.
9. Софронова Е.В. К изучению фауны полужесткокрылых насекомых (Heteroptera) северного макросклона хребта Хамар-Дабан (Восточная Сибирь) // Вестник Томского государственного университета. Биология. 2015. № 2 (30). С. 82–95.
10. Софронова Е.В., Софронов А.П., Дементьева М.К. Комплексы полужесткокрылых насекомых (Heteroptera) северного макросклона хребта Хамар-Дабан // Байкальский зоологический журнал. 2017. № 1 (20). С. 18–23.
11. Сочава В.Б. Растительный покров на тематических картах. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 1979. 190 с.
12. Чепинога В. В., Протопопова М. В., Павличенко В. В., Гладких Е. М. К распространению неморальных видов растений на хребте Хамар-Дабан (Южное Прибайкалье, Восточная Сибирь) // Известия Иркутского государственного университета. Серия: Биология. Экология. 2016. Т. 17. С. 30–37.
13. Шенников А. П. Введение в геоботанику. Учебное пособие. Л.: Изд-во ЛГУ, 1964. 447 с.
14. Dubatolov V.V., Kosterin O.E. Nemoral species of Lepidoptera (Insecta) in Siberia: a novel view on their history and the timing of their disjunctions // Entomologica Fennica. 2000. Vol.11. P. 141–166.

О.А. Теплова
МГУ имени М.В. Ломоносова, Географический факультет, кафедра Рационального природопользования
Москва, Россия
olgablinova91@yandex.ru

ПРАКТИЧЕСКОЕПРИМЕНЕНИЕ САНИТАРНО-БИОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ДЛЯ ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ПРИБРЕЖНЫХ ТЕРРИТОРИЙ СЕВАСТОПОЛЯ

O.A. Teplova
Lomonosov Moscow State University, Faculty of Geography, Department of Rational Nature Management
Moscow, Russia
olgablinova91@yandex.ru

PRACTICAL APPLICATION OF SANITARY-BIOLOGICAL ANALYSIS FOR LANDSCAPE-ECOLOGICAL PLANNING OF SEVASTOPOL COASTAL TERRITORIES

Sevastopol has a social and town planning problem - the green framework of the city is not formed, there is a need in green park areas in residential development. This leads to the choice of the object of study for the practical part of the work - the beach with an adjacent park.

Coastal water areas are subject of sufficient anthropogenic load. Various types of pollutants get into the marine environment, including petroleum products. Under the influence of external factors pollutants undergo a number of changes, and then fall to the bottom, where they accumulate in bottom sediments.

The study is devoted to the analysis of sanitary-biological coastal sediments, bottom sediments, water and soil. The material was sampled on the Sevastopol beachSolnechnyin 2016. Two samples of bottom sediments and coastal sediments for the content of chloroform-extractable substances and petroleum hydrocarbons were studied, in parallel with the analysis of

physico-chemical parameters of bottom sediments, bacteriobenthos, the total number of heterotrophs and the number of oil-oxidizing bacterias, were investigated. Water samples were also taken for hydrochemical BOD5, water and soil samples for analysis of heavy metals concentration, water and soil samples for bacteriological analysis. At the end of 2017, the beach was reconstructed, however, the main problem was not solved - the presence of a sewage emergency collector, laid in the middle of the last century.

Для Севастополя, с его сложной функциональной структурой, большой территорией и численностью населения необходимость детального планировочного районирования усиливается тем, что территорияносит расчлененный характер из-за наличия естественных рубежей. [3]

Эффективность решения вопросов экологических конфликтов в Большом Севастополе зависит от обеспечения комплексного научно-обоснованного подхода к осуществлению хозяйственной и иной деятельности. Развитие Большого Севастополя с учетом геоэкологических проблем невозможно без грамотного функционального зонирования территории путем анализа ландшафтной структуры, рельефа, анализа застройки и зеленых зон. Важно обеспечить как комфортность проживания, так и сохранение, и защиту природных комплексов и (как основы)развитие ландшафтно-экологического каркаса. Структурная сложность территории требует полицентрической организации городской территории для охвата отдаленных или обособленных частей города. Нужно учитывать рельеф, существующие зеленые насаждения и экологическую ситуацию.

Севастополь – один из самых популярных направлений исторического, образовательного и пляжного туризма в Крыму. Однако, морское побережье Севастополя характеризуется отступанием пляжей. Побережье у с. Андреевка и п. Кача представлено абразионными берегами, обрывистыми с клифами до 30 м. Отдых на пляжах сопряжен с опасностью обвалов, которые здесь происходят довольно часто, особенно после затяжных осадков. Несмотря на предупреждающие знаки, практически каждый год здесь травмируются и гибнут люди.Береговая зона Гераклейского полуострова характерна обвалами. Район сейсмически активен - известно, что в 480 г. здесь было землетрясение 7 – 8 баллов. В 1853 и 1875 гг. сила толчков составила 5 и 7 баллов соответственно, в 1908 г. – 6 баллов, в 1927 г. в Севастополе – 6 баллов, а у Георгиевского монастыря – 8 баллов. В конце 70-х годов прошлого века на входе в Севастопольскую бухту были построены два мола общей длиной более 700 м, вследствие чего резко сократился водообмен бухты с открытым морем и ухудшилось ее санитарное состояние.Требуется внедрение городской системы мониторинга качества атмосферного воздуха, морской воды, состояние почвенного покрова и растительности.[2]

На данный момент в Севастополе повсеместно нарушается градостроительный кодекс РФ. Наиболее типичные примеры – застройка береговой полосы со смешанной функциональной структурой – водоохранная, рекреационная, природоохранная; застройка балок гаражными кооперативами, застройка красных линий улиц – распространена практика выноса заборов индивидуальных жилых домов за счет сокращения ширины тротуаров, строительство многоквартирных жилых домов в зоне индивидуальной застройки, нарушения санитарных и градостроительных норм при проектировании.

На основе анализа проектов развития, полевых исследований на предмет качества застройки и природных опасностей, карт типа застройки городской территории, анализа элементов ландшафтно-экологического каркаса можно выделитьсхожие типы ландшафтно-планировочных районов, проблемных участков. Это жилая многоквартирная застройка разных годов постройки, индивидуальная жилая застройка разных типов, больничные городки, промышленные зоны, торговые площади, гаражные кооперативы, различные элементы ландшафтно-экологического каркаса и т.д. Некоторые элементы ландшафтно-экологического каркаса, например, рекреационные незастроенные территории прибрежного положения с нарушенным растительным покровом и значительным антропогенным загрязнением очень интересны для изучения. По результатам ландшафтно-планировочного районирования территории Большого Севастополя автором выявлено 12 незастроенных рекреационных территорий прибрежного положения, развитие которых позволит сделать значительный вклад в формирование экологического каркаса Севастополя.В рамках этого исследования былпроведен комплексныйанализ территории на предмет загрязнения.

Объект расположен на западном побережье Гераклейского полуострова на правом берегу небольшой, неглубоко вдающейся в сушу Песочной бухты.В настоящее время пляж интенсивно используется в рекреационных целях. В центральной части территории оборудован галечный пляж. На территории так же находятся стационарные постройки с пунктами общепита, пункты проката пляжного инвентаря и медпункт. Часть побережья представляет собой бетонную набережную. Также следует отметить наличие канализационного аварийного коллектора, проложенного в середине прошлого века.

Приморские акватории в достаточной степени подвержены антропогенной нагрузке. В морскую среду попадают различного рода загрязняющие вещества, в том числе и нефтепродукты. Под действием внешних факторов загрязнители претерпевают ряд изменений, после чего попадают на дно, где накапливаются в донных осадках.

Рис. 1. Схема расположения станций на пляже Солнечном. Цифрами показаны номера станций отбора проб прибрежных наносов и донных осадков, воды и грунта.

Показателями загрязнённости донных отложений служат наличие в них хлороформ – экстрагируемых веществ (ХЭВ) и нефтяных углеводородов (НУВ). [1]

Было исследовано 2 образца донных осадков и прибрежных наносов на содержание ХЭВ и НУВ. Результаты приведены в таблице 1. Прибрежные наносы и донные отложения всех станциях были представлены песками от темно- до светло-серого цвета с примесью ракуши и мелкой гальки без посторонних запахов. Обнаруженные концентрации ХЭВ свидетельствуют о незначительной загрязнённости НУВ донных осадков и прибрежных наносов по линии ст. 1 – ст. 2 и прибрежных наносов пляжа.

Таблица 1

Содержание ХЭВ и НУВ в донных осадках и прибрежных наносах

Номер станции	ХЭВ, г*100 $г^{-1}$	НУВ, мг*100 $г^{-1}$
1	0,0069	2,8 мг
2	0,0067	2,9 мг

Численность нефтеокисляющих низкая (менее 5 мг/100 г.), что может свидетельствовать о наличии органического загрязнения, не носящего нефтяного характера.

Параллельно с определением физико-химических показателей донных осадков исследовался бактериобентос - общее количество гетеротрофов (ГТР) и численность нефтеокисляющих бактерий (НОК).

Таблица 2.

Численность гетеротрофных и нефтеокисляющих микроорганизмов в донных осадках и прибрежных наносах

Номер станции	Количество гетеротрофных бактерий (кл/г)	Количество нефтеокисляющих бактерий (кл/г)
1	$7,5*10^5$	45
2	$7,1*10^5$	42

Анализ полученных данных показывает, что в прибрежных наносах в исследуемый период времени при значительной численности ГТР численность НОК низкая, что может свидетельствовать о наличии органического загрязнения, не носящего нефтяного характера.

Также были отобраны пробы воды на 1 и 2 станции на гидрохимический показатель – $БПК_5$ (Биохимическое потребление кислорода).По содержанию кислорода исследованные пробы воды не отличаются от загрязненных прибрежных вод (ПДК 2 мг/л).

Таблица 3.

Пробы воды на биохимическое потребление кислорода

Номер станции	$БПК_5$
1	2,0 мг/л
2	1,63 мг/л

На 1 и 2 станции были отобраны пробы воды, на станции 4, 5 были отобраны пробы грунта на анализ концентрации тяжелых металлов (кадмий, свинец, медь, цинк). Анализ не обнаружил превышение ПДК в морской воде и грунте.

Также проведен бактериологический анализ проб воды (ст. 1) и грунта (ст. 3). Исследование проб морской воды выявило ОКБ (общие колиформные бактерии) $1{,}0*10^2$КОЕ/100 мл, ПДК не более 500 КОЕ/100мл (в пределах нормы). Кишечной палочки не обнаружено.

Анализ грунта показал: индекс БГКП 10 кл/г (ПДК 1-10 кл/г), что соответствует норме, индекс энтерококков 100 кл/г (ПДК1-10 кл/г) – превышение показателя в 100 раз свидетельствует о органическом загрязнении. Патогенные организмы в т.ч. сальмонеллы не обнаружены.

Общегородской проблемой является отсутствие регулярного мониторинга качества воды.Так как комплексные централизованные исследования состояния морской воды и территории пляжей проводятся только в купальный сезон и данные бактериологических анализов не представлены в открытом доступе, возможности проследить динамику нет.

В 2017 году на пляже Солнечном проводилась Федеральная целевая программа «Реконструкция подъездных и внутриплощадочных дорог и благоустройство территории у заповедника Херсонес: «Парк имени Анны Ахматовой», прибрежная зона пляжа «Солнечный», ул. Древняя, г. Севастополь».

До 2017 года глобальная реконструкция на территории не проводилась много лет. По итогам этих мероприятий была решена проблема стихийной парковки на газоне, оборудована большая подъездная площадка, в том числе парковка для велосипедов. Созданы площадки для отдыха, детские развлекательные зоны. Также были реконструированы уборные и кабины для переодевания, теннисный корт и площадка для пляжного футбола. Высажены деревья взамен засохших и спиленных, ликвидированы следы отдыха и пикников. Парк и пляж приобрел ухоженный вид в целом. Однако, главная проблема была не решена – наличие в бухте аварийного канализационного коллектора, проложенного в середине прошлого века. Так же представляет опасность присутствие стай бездомных собак – это скорее проблема города в целом.

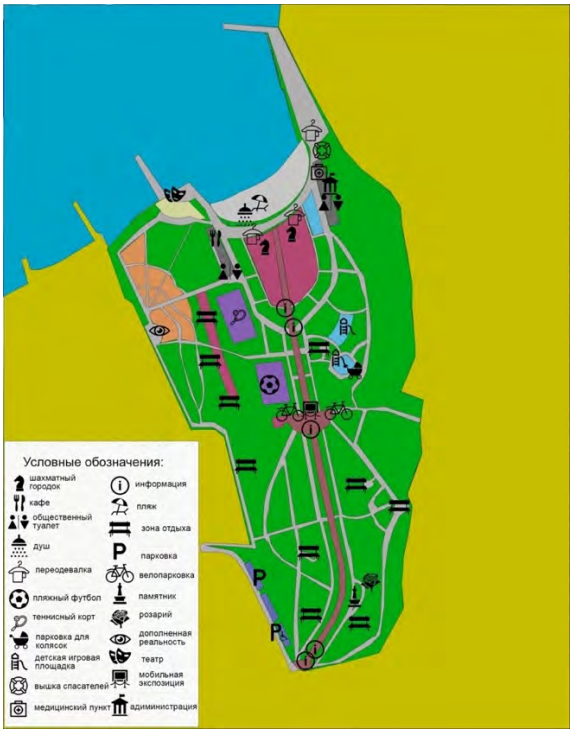


Рис. 2. Реконструкция пляжа Солнечный и прилегающего парка.

В целом, несмотря на недостатки проекта, для этого типа территории был решен ряд задач – создан элемент ландшафтно-экологического каркаса в пешей доступности и видимостью моря, антропогенная нагрузка на прибрежную территорию стала распределяться равномернее - созданы активности в каждой части парка. Пляж с прилегающим парком– это буферная территория, снижающая нагрузку на прибрежную территорию.

Литература

1. Алемов С.В., Гусева Е.В., Соловьева О.В., Тихонова Е.А., Бурдиян Н.В., Дорошенко Ю.В. Результаты комплексных санитарно-биологических исследований бухты Песочная (Регион Севастополя) // Ученые записки Крымского федерального университета им. В.И. Вернадского. Серия «Биология, химия». 2015. Том. 1(67). № 2. С. 3–17.

2. Блинова О. А. Геоэкологическая оценка состояния городской среды Севастополя для целей ландшафтного планирования // Географія та туризм. 2016. № 35. С. 244–248

3. Блинова О. А., Король Т. О. Геоэкологические подходы к оценке прибрежных территорий Крыма // Проблемы региональной экологии. 2015. № 3. С. 80–86.

З.В. Тимченко
Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского
Симферополь, Россия
tim4enko.zin@yandex.ru

АНАЛИЗ МАКСИМАЛЬНЫХ РАСХОДОВ ВОДЫ РЕКИ ТАРАКТАШ (ГОРОД СУДАК, РК)

Zinaida Timchenko
V.I. Vernadsky Crimean Federal University
Simferopol, Russia
tim4enko.zin@yandex.ru

ANALYSIS OF THE MAXIMUM WATER FLOW RIVER TARAKTASH (SUDAK, RK)

The article presents the results of calculations of urgent maximum water flow on the river Taraktash (Sudak). The river belongs to the rivers with flood type. Catastrophic floods are formed most often in summer. Calculations were made using observational data. Calculations using the formula of the maximum intensity gave inflated results. The formula uses the hydrographic characteristics of the river. They were defined in the last century. Work is required to clarify the hydrographic characteristics of rivers.

Введение. Реки Крыма относятся к горным с паводочным режимом крымского типа, т.е. паводки могут иметь место в любое время года. Срочные максимальные расходы могут превышать годовые в несколько сот раз, приводя к наводнениям и причиняя безусловный вред. В августе 2017 г. в юго-восточном Крыму паводки обусловили формирование селевых потоков. В частности, селевой поток на р. Таракташ привёл к затоплению виноградников и части г. Судака. Расчёт срочных максимальных расходов является важной задачей, т.к. позволяет предвидеть последствия их прохождения и провести необходимые мероприятия. При наличии данных наблюдений используются методы математической статистики, а при отсутствии – эмпирические формулы. В статье приводятся результаты расчётов срочных максимальных расходов воды р. Таракташ (г. Судак) по данным наблюдений и по формуле предельной интенсивности.

Изложение основного материала. Река Таракташ относится к рекам ЮБК, имеет длину 22 км и площадь водосборного бассейна 161 км^2. Её истоки находятся в лесистом ущелье западнее с. Лесное (бывш. Суук-Су), впадает в Судакскую бухту у мыса Алчак. В верхнем течении и до впадения в неё левого притока Аджибей река носит название Суук-Су. Окружающая местность имеет горный и крупнохолмистый рельеф. Склоны возвышенностей крутые, расчленённые глубокими балками, оврагами, ущельями. Большую часть года они безводны, но во время ливней или снеготаяния наполняются водой. Верхняя часть водосборного бассейна покрыта густым лесом. В средней части по дну глубокой (100 – 150 м) долины расположены виноградники. В нижнем течении на территории с. Дачное и г. Судака русло спрямлено. В 2,5 км от устья река принимает крупный правобережный приток Карагач (Фундуклы) длиной 13 км, после впадения которого правый склон долины значительно выполаживается [1; 2; 3].

Наблюдения за водным режимом реки ведутся с 1937 г. на гидропосту, расположенным в 1,5 км от устья, площадь водосбора 156 км2. Наблюдения прерывались в отдельные годы во время и после войны, а с 1956 г. ведутся непрерывно [4].

Характеристикой речного стока, в первую очередь, является норма годового стока, которая по данным наблюдений за 1937 – 41; 1946; 1951-54; 1956-2015 гг. составляет 0,12 м^3/с. Коэффициент вариации годового стока 1,3; коэффициент асимметрии для рек Крыма принимается 2C_V. Годовой сток в годы различной водности представлен в табл.1. Внутри года годовой сток распределяется неравномерно, см. табл. 2. По данным табл. 2 построены гидрографы годового стока в годы разной водности (рис.1).

Таблица 1.

Годовой сток в годы различной водности

Характеристика	Обеспеченность года, %				
	1	5	50	75	95
Модульный коэффициент, $K_{P\%}$	6,02	3,6	0,52	0,146	0,009
Расход, $м^3/с$	0,722	0,432	0,062	0,018	0,001

Таблица 2.

Внутригодовое распределение стока в годы разной водности

P, %	Месяцы											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	0,96	1,81	1,54	0,95	0,66	0,93	0,23	0,11	0,21	0,4	0,32	0,55
5	0,58	1,08	0,92	0,57	0,39	0,55	0,13	0,07	0,12	0,24	0,19	0,33
50	0,09	0,17	0,14	0,09	0,06	0,06	0,02	0,01	0,01	0,03	0,02	0,05
75	0,03	0,05	0,04	0,03	0,02	0,02	0	0	0	0,01	0,01	0,01
95	0,001	0,002	0,002	0,001	0,001	0,002	0	0	0	0,001	0,001	0,001

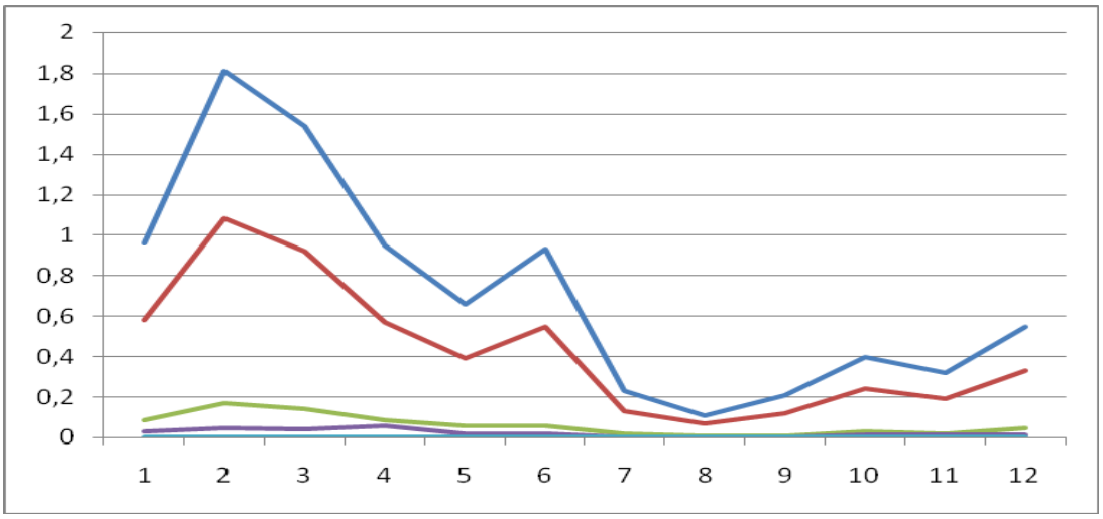


Рис. 1. Гидрографы годового стока в годы разной водности

Для реки в меженный период, особенно в маловодные годы, свойственно пересыхание русла, которое в отдельные годы может наблюдаться весь год. Паводки случаются в любое время года, но наиболее часто в зимне-весенний (декабрь – апрель) и летний (июнь – июль) периоды. Зимние и весенние паводки имеют место быть почти ежегодно, но характеризуются обычно малой интенсивностью (подъём уровня наблюдается на 0,3 и 0,5; иногда 1,5 м). Продолжительность паводков от 5 до 10 дней (иногда 15 – 20 дней). Летние паводки очень кратковременные (от нескольких часов до 1 – 2 дней) с подъёмом уровня на 1,5 – 2,5 м над условным уровнем и являются обычно наивысшими годовыми уровнями.

Исторические максимумы по данным наблюдений составили 77,7 м3/с (18 августа 2017 г.); 52,3 м3/с (9 августа 2002 г.); 35,0 $м^3/с$ (18 июля 1982 г.).

Среднемноголетний срочный максимальный расход за период наблюдений с 1937 по 2017 гг. составил 9,26 $м^3/с$; ошибка вычисления составила – 23%; коэффициент вариации – 1,58; коэффициент асимметрии – 2,9; соотношение между коэффициентами вариации и асимметрии 2 (рекомендовано для максимальных расходов 4) [ ].

По данным наблюдений была построена эмпирическая кривая обеспеченности срочных максимальных расходов воды, по которой были определены расходы расчётных обеспеченностей (табл. 3).

Таблица 3.

Срочные максимальные расходы воды расчётных обеспеченностей (по данным наблюдений)

P,%	1	2	5	10	25
Q, м3/с	80	75	45	22	12

Расчёт срочных максимальных расходов воды с использованием статистических параметров приведён в табл. 4.

Таблица 4.

Срочные максимальные расходы воды расчётных обеспеченностей (по данным наблюдений)

P,%	1	2	5	10	25
kp%	7,3	6,2	3,98	2,7	1,27
Q, м3/с	68	57	37	25	12

Для расчётов срочных максимальных расходов воды в действующих нормативных документах [5; 6] рекомендуется использовать формулу предельной интенсивности III типа (при площади водосбора менее 200 км^2). Её преимущества заключаются в доступности информации входящих в неё параметров - осадки, морфометрические характеристики реки и водосбора, с которого определяется максимальный сток. В основу формулы положена схема формирования дождевого стока с малого водосбора, в которой выделяются следующие фазы:

- отсутствие стока (τ_1);
- появление первых струек (τ_2);
- полный сток(τ_3);
- прекращение стока (τ_4).

Формула предельной интенсивности основана на допущениях, что в третьей фазе почва увлажнена, расчётная продолжительность дождя равна времени добегания воды (τ) по склонам и руслу от дальней точки водосбора до замыкающего створа с учётом его размера, тогда максимальный расход 1% обеспеченности определяется по формуле:

$$Q_{1\%} = A_{1\%} * \varphi * H_{1\%} * F * Kp_{\%},$$

где $A_{1\%}$ - максимальный модуль стока 1% обеспеченности в зависимости от продолжительности склонового добегания (от 5 до 200 мин.) и гидроморфологической характеристики русла; φ – сборный коэффициент паводочного стока (зависит от типа почв, их мехсостава, уклона водосбора); $H_{1\%}$ - суточный слой осадков 1% обеспеченности (в среднем 70 - 120 мм/сут.); F – площадь водосбора, км^2; $Kp_{\%}$ - переходной коэффициент от P=1% к расчётным обеспеченностям.

Гидрографические характеристики реки [7] представлены в табл.5

Таблица 5.

Гидрографические характеристики реки

Длина, км	Средн.взв. уклон реки, м/км	Площадь водосбора, км^2	Средний уклон водосбора, м/км	Густота речной сети, м/км^2	Коэфф. стока	Слой осадков P=1%, мм
20	25,1	156	70	0,3	0,2	170

Гидроморфометрические характеристики русла рассчитываются с использованием гидрографических характеристик и гидравлических параметров, характеризующих состояние и шероховатость русла и поймы водотока, поверхность склонов [5,6].

Полученные значения представлены в табл. 6.

Таблица 6.

Максимальные расходы воды и объёмы паводков
(по формуле предельной интенсивности)

P,%	1	2	5	10	25
Q, м3/с	100	80	50	36	11
W, млн.м3	5	4	3	2	0,5

Сравнение полученных значений показывает, что в области малых обеспеченностей (P = 1; 2; 5%) формула предельной интенсивности даёт несколько завышенные результаты, а расчёт с использованием статистических параметров – несколько заниженные.

Следует отметить, что работы по гидрографии Крыма проводились ещё в прошлом веке, когда реки находились в более естественном состоянии. В настоящее время большинство из них протекает в искусственных руслах и подвержено значительному антропогенному воздействию, что приводит к формированию катастрофических паводков и причинению вреда.

Выводы. Проведены расчёты срочных максимальных расходов воды для р. Таракташ по эмпирической кривой обеспеченности, с использованием статических параметров теоретической кривой обеспеченности и по формуле предельной интенсивности.

Сравнение полученных значений показывает, что в области малых обеспеченностей формула предельной интенсивности даёт несколько завышенные результаты, а расчёт с использованием статистических параметров – несколько заниженные.

Необходимо проведение работ по уточнению гидрографических характеристик рек Крыма.

Литература

1. Материалы по гидрографии СССР. - Серия «Реки». Т.2. - Вып.6 / Под ред. Л.Д. Ивашенцевой. Л.: ГМИ, 1951. С. 354–364.
2. Тимченко З.В. Гидрография и гидрология рек Крыма. Симферополь: ИП»АРИАЛ», 2012. 290 с.
3. Ресурсы поверхностных вод СССР. Т.6. Украина и Молдавия. Вып. 3.Крым. Л: ГМИ, 1966. 344 с.
4. Ресурсы поверхностных вод СССР. Основные гидрологические характеристики. Т.6. Украина и Молдавия. - Вып. 3. Крым. Л: ГМИ, 1964. 344 с.
5. Поверхностные водные объекты Крыма. Справочник / Под ред. З.В. Тимченко. Симферополь: ДОЛЯ, 2004. 113 с.
6. Пособие по определению расчётных гидрологических характеристик. Ленинград: ГМИ, 1984. 448 с.
7. СП33-101-2003. Определение основных расчётных гидрологических характеристик. М, 2004. 72 с.

И.Я.Черна
ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет»
Тюмень, Россия
zerna_ivan@mail.ru

ГЕНЕЗИС ПОЧВ СО СЛОЖНЫМ СТРОЕНИЕМ ОРГАНИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ ПО ДАННЫМ МИКРОБИОМОРФНОГО АНАЛИЗА

Ivan Zerna
Tyumen State University
Tyumen, Russia
zerna_ivan@mail.ru

GENESIS OF SOILS WITH THE COMPLEX STRUCTURE OF THE ORGANIC PROFILE FOR THE DATA OF MICROBIOMORPHIC ANALYSIS

For the first time, an approach was developed for the study of soils with a complex structure of the organic profile (with the second humus horizon), in which the study of the evolution of soils was carried out on a single catene, which made it possible to estimate the relative rate of degradation of relic humus horizons and the stability of various features of Middle Holocene humus-accumulative soil formation.

Почва как системообразующая единица субаэральных ландшафтов, через которую проходят все информационно-энергетические связи между его компонентами, делает ее важным объектом изучения при ландшафтно-географических исследованиях. Благодаря устойчивости во времени твердофазной структуры почвы на разных уровнях ее организации можно проводить работы по реконструкции условий формирования почв и направленности энергетических потоков в ландшафтах в прошлом.

На современном этапе более вековое развитие российского почвоведения позволило построить схемы плейстоцен-голоценового почвообразования для разных территорий нашей страны [1,2,5,17], но в этот же период не стихает бурное обсуждение феномена происхождения вторых гумусовых горизонтов южно-таежных лесов юга Европейской территории России и Западной Сибири [6,7,8,11,14,15,18,19,21,25,26,27, 28,29]

Дискуссии о генезисе вторых гумусовых горизонтов в почвах ведутся более века. Первые работы, посвященные этому интересному почвенному образованию в Западной Сибири, были сделаны Д. А. Драницыным (1914). Почвы со вторым гумусовым горизонтом (ВГГ) он назвал вторично подзолистыми и считал их продуктом позднеголоценовой деградации черноземов.

С момента появления первых работ количество информации многократно возросло, а различные точки зрения на образование вторых гумусовых горизонтов стали взаимоисключающими. Часть исследователей твердо стоит на позиции формирования второго гумусового горизонта в прошлые этапы функционирования ландшафтов [7,8,11,14,15,18,19,27,31]. Другие же настаивают на его соответствии современному специфичному почвообразовательному процессу [21,25,26,28,29]. Были сделаны попытки построить синтетические теории, сочетающие в себе исторические причины появления и современные механизмы поддержания в равновесии вторых гумусовых горизонтов [9,10].

Цель работы: выявить особенности происхождения почв со сложным строением органического профиля слабодренированной Васюганской равнины, расположенных на единой катене.

Серия разрезов текстурно-дифференцированных и органоаккумулятивной почв была заложена на территории пологоувалистого перехода между водоразделом и руслом р. Икса (Бакчарский район, Томская область) на микрокатене от элювиальной до трансаккумулятивной позиций. Общая длина катены 80 метров, перепад высот - 2 метра.

В элювиальной и транзитной позициях почва представлена дерново-подзолистым типом с ВГГ, но с разной видовой принадлежностью - неглубоко- и мелкоподзолистой соответственно. В транс-аккумулятивной позиции

развивается органо-аккумулятивная серогумусовая со ВГГ.

В работе при характеристике разной сохранности и морфологической выраженности признаков гумусово-аккумулятивного этапа почв индексом [hh] обозначены остаточно-гумусовые (вторые гумусовые) горизонты. Светло-серые пятна гумусового горизонта, встречающиеся локально, в элювиальном горизонте обозначались El[hh], а темно-серый (черный) сплошной горизонт обозначался как AU[hh].

При определении типов почв была использована Классификация почв России (2004)[24] и разработки А.Г. Дюкарева и Н.Н. Пологовой (2011) для классификации дерново-глеевых почв [23].

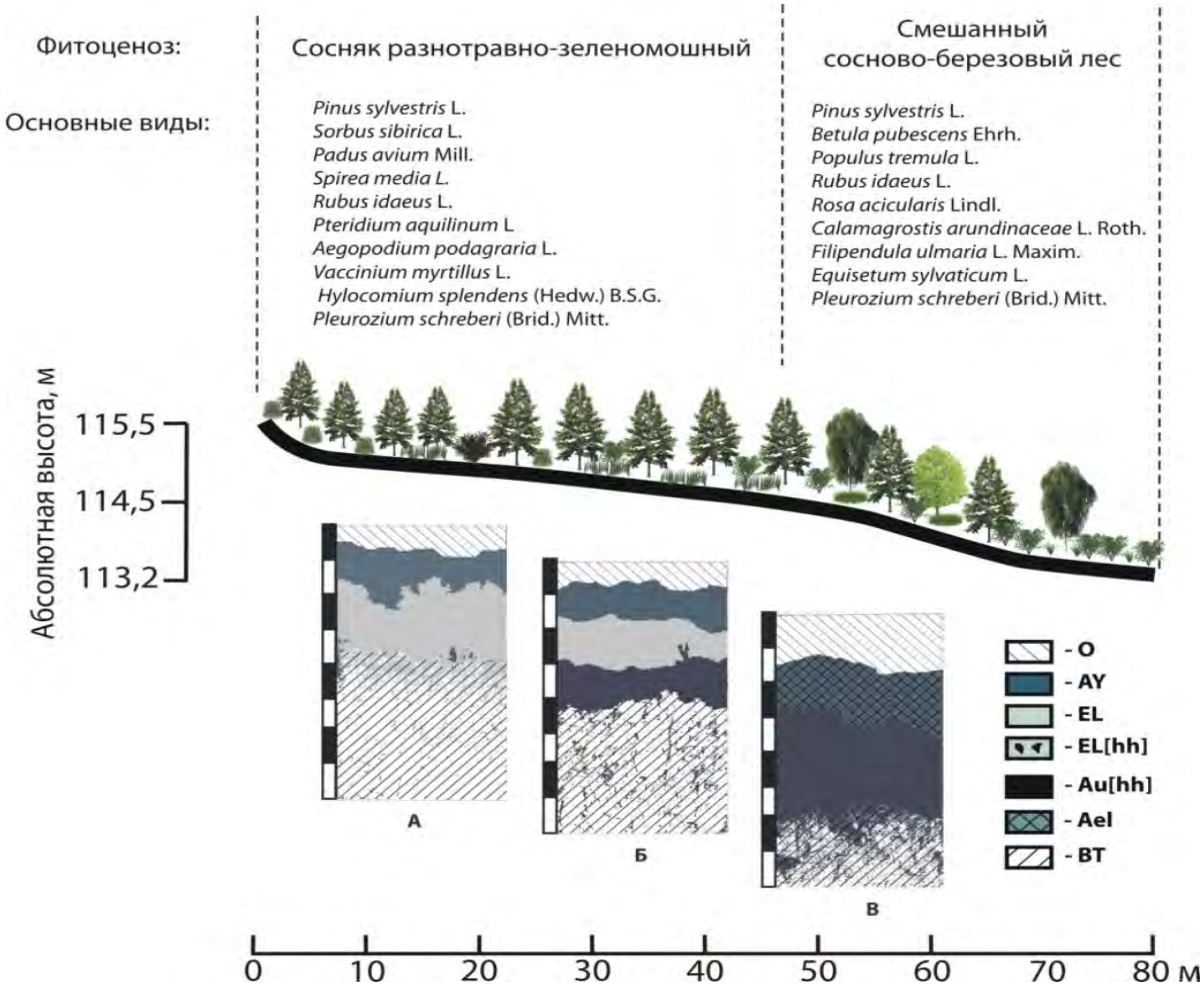


Рис. 1**.** Схема катены. Состав растительного и почвенного покрова на ключевом участке (Васюганская наклонная равнина): А – дерново-неглубокоподзолистая со вторым гумусовым горизонтом остаточнокарбонатная тяжелосуглинистая почва на карбонатных глинах (Эль); Б – дерново-мелкоподзолистая со вторым гумусовым горизонтом остаточнокарбонатная легкоглинистая почва на карбонатных глинах (Транс); В – органо-аккумулятивная серогумусовая остаточно-гумусовая (со вторым гумусовым горизонтом) легкоглинистая почва на карбонатных породах (Трансакк).

Результаты физико-химических анализов. Согласно полученным аналитическим данным дерново-подзолистые почвы элювиальной и транзитной позиций имеют постепенно убывающее распределение ионов H^+ и элювиально-иллювиальное – $Ca^{+2.}$

В элювиальной позиции доля Ca^{+2} в почвенно-поглощающем комплексе в верхней части профиля ниже по сравнению с той же частью профиля в транзитной позиции. Распределение магния по профилю более ровное. Отмечается наличие в почвенно-поглощающим комплексе ионов Na^+ (6–8%). Дерново-подзолистые почвы характеризуются контрастным значением кислотно-щелочных условий: верхние 50-60 см почвы имеют кислую реакцию среды (pH(H_2O) 4,1–5,7), которая ниже меняется на нейтральную (pH(H_2O) 7,0–7,3) и щелочную (pH(H_2O) 8,2). Ниже 70–80 см фиксируется верхняя граница вскипания от 10% HCl, где содержания $CaCO_3$ достигает 5%.

В нижней части катены в транс-аккумулятивной позиции формируется органо-аккумулятивная серогумусовая остаточно-гумусовая почва. Для данной почвы характерны контрастные кислотно-щелочные условия функционирования. Верхняя часть профиля – горизонт AEl – находится в зоне влияния кислых растворов, поступающих из кислого лесного опада (pH (H_2O) 4,3-4,7). В горизонтах AU[hh] и B реакция среды становится нейтральной (pH(H_2O) 6,2–7,0), сменяясь на щелочную (pH(H_2O) 8,0-8,2).

Содержание поглощенного кальция достигает до 80%, а присутствие ионов H^+ незначительно, но отмечается вплоть до минерального горизонта. Содержание ионов Na^+ колеблется от 2 до 4%. В гранулометрическом составе зафиксирована смена от легкоглинистого к среднеглинистому. Распределение общего углерода имеет аккумулятивный характер с максимум в горизонте AEl (3%) и с постепенным уменьшением его содержания ниже верхней границы горизонта AU[hh] (1–%) до 0,3% в горизонте B. Содержание $CaCO_3$ в минеральном горизонте имеет следовое количество (>0,4%) и обнаруживается ниже 65 см.

Результаты микробиоморфного изучения почв. *Дерново-неглубокоподзолистая со вторым гумусовым горизонтом (Эль).* В горизонте AY в фитолитном комплексе большая часть фитолитов принадлежит классу двудольных трав и группам лесных и луговых злаков при преобладании последних, а так же фитолитам мхов и хвойных пород деревьев. Кроме того, среди фитолитов доля обугленных форм составляет 7%.

Горизонт EL характеризуется тем же набором фитолитов, что и вышележащий горизонт. Но отличает его – возрастание концентрации фитолитов. В верхней границе горизонта наблюдается пик в распределение обугленных фитолитов (18%). Кроме того, диспропорция в соотношении лесных злаков и луговых становится больше в пользу последних (в 4–6 раз).

Дерново-мелкоподзолистая со вторым гумусовым горизонтом (Транс). В транзитной позиции фитолитный комплекс характеризуется теми же чертами, что и в элювиальной: наличие фитолитов лесных и луговых злаков при доминировании последних по всей гумусово-элювиальной части почвы (в 3,5–3,8 раза). Но в горизонтах EL, AU[hh] и AU[hh]/BT в небольшом количестве обнаружены крупные параллелепипедовидные морфотипы фитолитов тростника (*Phragmites* sp.).

Органо-аккумулятивная серогумусовая со вторым гумусовым горизонтом (Транс-Ак). В ходе изучения фитолитного профиля почвы отмечается тот же набор фитолитов, что и элювиальной и транзитной позициях катены. Фитолитный профиль имеет больше схожих черт в строении с дерново-подзолистой почвой транзитной позиции, чем с элювиальной: преобладание луговых злаков над лесными в гумусово-элювиальной части профиля (в 3–5 раза) и наличие фитолитов тростника во втором гумусовом горизонте.

В распределении фитолитов обнаружено их увеличение в горизонте AU[hh], причем в верхней его части имеется резкий переход к снижению концентрации. Данная особенность отражает более резкую смену в условиях функционирования почвенного профиля в отличие от транзитной позиции, где эта смена была более растянутой во времени, что нашло отражение в плавном уменьшение фитолитов по профилю.

Проведенные морфологические исследования, характеристики физико-химических свойств и данные микробиоморфного анализа позволили выявить изменения типов почвообразования, определившие особенности полигенетичного строения профилей серии почв, расположенных в южно-таёжной подзоне юга Западной Сибири (Васюганская наклонная равнина) на разных элементах единой катены.

В строении профилей текстурно-дифференцированных и гидрометаморфической почв единой катены выявлены признаки, определяющие на современном этапе активное развитие подзолообразовательного процесса на всех элементах катены – горизонты El, AEl.

Подзолообразование и текстурная дифференциация профилей почв как основные современные элементарные процессы почвообразования изученных почв стирают признаки среднеголоценового гумусово-аккумулятивного педогенеза в разной степени, в зависимости от положения почвы на катене, нуль-момента начала подзолообразования и уровня грунтовых вод. Наилучшая морфологическая сохранность ВГГ выявлена в транс-аккумулятивной позиции, а наихудшая – в элювиальной.

По результатам сравнения морфологической выраженности ВГГ в строении профилей серии почв и профильного распределения общего углерода выявлена тесная корреляция этих признаков. Так в элювиальной и транс-аккумулятивной позициях оно имеет аккумулятивное распределение, но в первом случае это связано с максимальной деградацией ВГГ, а во втором, наоборот, с наибольшей сохранностью свойств среднеголоценового гумусового профиля. Дерново-мелкоподзолистая почва транзитной позиции занимает промежуточное положение, поэтому еще сохраняет относительный максимум в распределении общего углерода в AU[hh].

Установлено, что независимо от положения почвы на катене микробиоморфный профиль обладает наибольшей устойчивостью к агрессивному подзолообразовательному процессу, чем морфологические и физико-химические признаки гумусово-аккумулятивного почвообразования.

Хорошая сохранность свойств микробиоморфных профилей (состав микробиоморф, профильное распределение) во всех почвах катены позволяет считать данный набор признаков наиболее устойчивым во времени относительно морфологических признаков ВГГ и характеристик гумуса (профильное распределение и концентрация общего органического углерода) в условиях агрессивного подзолообразовательного процесса.

По данным микробиоморфного профиля зафиксированы смены условий почвообразования. В элювиальной позиции катены в дерново-неглубокоподзолистой почве изменения заключаются в переходе от лугового фитоценоза к лесному. В транзитной позиции условия изначально были более влажными и фитоценоз имеет черты лугово-болотного растительного сообщества. Переход от лугово-болотной стадии функционирования почвы к лесному был постепенным. А в транс-акумулятивной позиции в органо-аккумулятивной серогумусовой почве лугово-болотная стадия относительно за короткий период времени сменилась на лесную и характер этого перехода был более резкий, чем в верхних позициях катены.

Рассмотренные характеристики макроморфологического строения профиля почв, физико-химические свойства и результаты микробиоморфного анализа позволяют утверждать, что главным фактором обуславливающим

формирование среднеголоценовых темногумусовых почв является повышенная обводненность территории и влияние грунтовых вод, уровень которых был значительно выше относительно современных значений.

Согласно классификации ВГГ Н. А. Караваевой с соавторами (1986) изученные вторые гумусовые горизонты следует определить как палеогидрогенные. Но при этом большая концентрация микроугольков, скорее всего, согласно гипотезе А. С. Керженцева, так же повлияла на морфологическое своеобразии ВГГ.

Литература

1. Александровский А.Л. Эволюция почв Восточно-Европейской равнины в голоцене. М.: Наука, 1983. 140 с.
2. Алифанов В.М. Палеокриогенез и современное почвообразование. Пущино: ОНТИ ПНЦ РАН, 1995. 318с.
3. Афанасьева Т.В., Ремезова Г.Л. О реликтовых признаках вторично подзолистых почв южной тайги Западной Сибири. Вести. МГУ, Сер. биол.- почвовед., 1974, №1.
4. Василенко В.И. Автоморфные почвы южно-таежного левобережья Томского Приобья. Автореф. дис., Изд. МГУ, 1973.
5. Величко А.А., Морозова Т.Д., Нечаев В.П., Порожнякова О.М. Палеокриогенез, почвенный покров и земледелие. М.: Наука, 1996, 150 с.
6. Гаврилов Д.А. Генезис второго гумусового горизонта почв Васюганской наклонной равнины // Бюллетень Почвенного института. №85, 2016. С.3-19
7. Гаджиев И.М. О генезисе вторичноподзолистых почв Васюганья // Генезис почв Западной Сибири. Тр. Биол. инст. СО АН СССР. Новосибирск: Наука, 1964. С. 5-17.
8. Гаджиев И.М. Эволюция почв тайги Западной Сибири. Новосибирск: Наука, 1982. 278 с.
9. Гаджиев И. М., Дергачева М. И. Изменение органического вещества дерново-подзолистых почв под влиянием зимнего промерзания // Проблемы сибирского почвоведения. Новосибирск, 1977. С. 97-106.
10. Гаджиев И.М., Симонов Г.А. Некоторые аспекты формирования второго гумусового горизонта в дерново-подзолистых почвах южной тайги // Проблемы сибирского почвоведения. Новосибирск, 1977. С. 107-116.
11. Глинка К.Д. Почвы России и прилегающих стран - М. ; Петроград : Госиздат, 1923.- 348.
12. Гольева А.А. Микробиоморфные комплексы природных и антропогенных ландшафтов: генезис, география, информационная роль. М.: УРСС, 2008.–256 с.
13. Добровольский Г.В., Афанасьева Т.В., Василенко В.И. О возрасте и реликтовых признаках почв Томского Приобья. В сб.: Палеогеографические аспекты изменения природных условий Сибири и Дальнего Востока. Новосибирск, 1969.
14. Драницын Д.А. Вторичные подзолы и перемещение подзолистой зоны на север Обь-Итышского водораздела // Изв. Докуч. почв. ком. 1914. № 2. С. 1-34.
15. Дюкарев А.Г. Ландшафтно-динамические аспекты таежного почвообразования в Западной Сибири. Томск: Изд-во НТЛ, 2005 г., 284 с.
16. Дюкарев А.Г. Пологова Н.Н. Почвы Васюганской равнины со сложным органопрофилем // Почвоведение. №5. 2011. С.525-538.
17. Зыкина В.С., Зыкин В.С. Лессово-почвенная последовательность и эволюция природной среды и климата Западной Сибири в плейстоцене. – Новосибирск, Гео, 2012. 477 с.
18. Иванова Е.Н., Двинских П.А. Вторичноподзолистые почвы Урала // Почвоведение. 1944. № 7-8. 42-58.
19. Ильин Р. С. О деградированных вторичноподзолистых почвах Сибири // Почвоведение. 1937. №4. С. 591-600.
20. Караваева Н.А., Черкинский А.Е., Горячкин С.В. Понятие «второй гумусовый горизонт»: опыт генетико-эволюционной систематизации // Успехи советского почвоведения. М.: Наука, 1986. С. 167-173.
21. Керженцев А.С. Автоморфные почвы Причулымья. М., 1972. – 27с.
22. Классификация и диагностика почв России. М.: Колос, 1977. 221 с.
23. Классификация и диагностика почв России..Смоленск: Ойкумена. 2004. 342 с.
24. Ковалев Р.В., Кленов Б.М., Арсланов Х.А. Вопросы радиоуглеродного датирования органического вещества дерново-подзолистых почв со вторым гумусовым горизонтом Томского Приобья. Изв. СО АН СССР. Сер. биол., вып. 3, № 15, 1972.
25. Кузнецов К.А. К вопросу о происхождении второго гумусового горизонта в подзолистых почвах Западной Сибири // Тр. Томск, гос. ун-та, 1948. Т. 100. С. 58-76.
26. Нечаева Е.Г., Щетников А.И. О почвах со вторым гумусовым горизонтом Сибири // Почвоведение. 1982. № 3. С. 5-13.
27. Петров Б.Ф. К вопросу о происхождении второго гумусового горизонта в подзолистых почвах Западной Сибири. – Труды Томского гос. ун-та. т. 92. Серия Г. Геология и почвоведение. Томск, «Красное знамя»,1937.
28. Пономарева В.В., Плотникова Т.А. Гумус и почвообразование. Л.: Наука, 1980. 220 с.

29. Пономарева В.В., Толчельников Ю.С. Некоторые данные о составе и свойствах гумуса и вопросы генезиса почв со вторым гумусовым горизонтом южной тайги Западной Сибири // Докл. Ин-та географии Сибири и Дальнего Востока, Иркутск: 1968. Вып. 20.

30. Толчельников Ю.С. К характеристике абсолютного возраста второго гумусового горизонта дерново-подзолистых почв Западной Сибири. Докл. АН СССР. Сер. геол., т. 191, № 5, 1970.

31. Уфимцева К.А. Современные и реликтовые свойства почв Западно-Сибирской низменности. Почвоведение. 1968. №5. С.24-33.

О. И. Цуркан
Одесский национальный университет имени И. И. Мечникова
Одесса, Украина
otsurkan75@gmail.com

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИС ДЛЯ ОЦЕНКИ АГРОМЕЛИОРАТИВНОГО СОСТОЯНИЯ ЗЕМЕЛЬ

O. I. Tsurkan
Odessa Mechnikov's National University,
Odessa, Ukraine

USING OF GIS TECHNOLOGIES FOR ESTIMATION OF AMELIORATIVE LANDS STATE

The article explains the necessity of using GIS-cartography methods for estimating the ameliorative lands state. Also, the developed algorithm for estimating the ameliorative lands state is described. The basis of such an assessment is an integrated cartographic agrolandscape database of the corresponding hierarchical level. In the article the problems of development of a digital mapping technique and creation of ameliorative lands state databases are considered with use of traditional mapping experience and existing knowledge about soil-landscape links. The algorithm which is proposed for assessing the ameliorative lands state provides the opportunities for a conjoint analysis of soil-ameliorative information and information on the components of the agrolandscape, soil and landscape interrelationships, which allows obtaining both generalized estimated and specific data and analytical information on the lands state in the process of making managerial decisions. Based on the results of an integrated lands state assessment, we obtain a map which shows the contours of different categories of ameliorative lands state as well as the level and factors of their degradation. Based on the assessment, the ameliorative situation is analyzed on the territory of the research object, a complex of lands ameliorative measures is being developed to manage the fertility of irrigated lands, improve their ameliorative state and use level.

Почвенно-агрохимическое обследование земель позволяет решить ряд важных проблем, связанных с ведением мониторинга состояния почв, сохранением и расширенным воспроизводством их плодородия, повышением эффективности использования агрохимикатов, производительности земледелия и сохранения окружающей среды в целом. Изучение агрохимических свойств почв в условиях сельскохозяйственного использования, оценка агромелиоративного состояния и обоснование земледельческо-мелиоративных мероприятий требует достоверных сведений, как о местности, так и характер землепользования и его режиме [1]. Основой при разработке земледельческо-мелиоративных мероприятий являются грунтовые карты и картограммы агропроизводственных групп, которые в значительной степени устарели и не содержат необходимой достоверной информации о почвенном покрове. Существующие в настоящее время грунтовые карты составлялись еще в 60-70-е годы и имеют ряд методических недостатков. Последнее связано с невозможностью в то время использовать в полной мере математические методы обработки и интерполяции полученных дискретных данных о характеристиках почвенного покрова. Например, выделение границ почвенных ареалов по традиционной методике имеет преимущественно субъективный характер. При проведении крупномасштабных почвенно-картографических обследований широко использовали горизонтальную геодезическую основу – контурные планы внутрихозяйственного землеустройства, на которых отображена только гидрографическая сеть, природные и сельскохозяйственные угодья, хозяйственная инфраструктура. Отсутствие изображения главного элемента земной поверхности, – рельефа местности, делает невозможным в современных условиях использование такого основания как базовой планово-картографической основы.

Создание высокоинформативного картографического материала, на основе которого можно осуществлять анализ, синтез агромелиоративного состояния земель и разрабатывать прогнозы относительно направлений возможных его изменений возможно лишь при использовании современных методов получения пространственной информации и геостатистического анализа дискретных данных [1, 3, 4]. В связи с этим возникает необходимость разработки методологических подходов использования геоинформационных технологий для агромелиоративных исследований и алгоритма оценки состояния земель.

Целью работы является методическое обоснование использования методов и способов ГИС-картографии для оценки агромелиоративного состояния земель.

Важной составляющей методологии оценки агромелиоративного состояния земель является использование средств ГИС технологий с функциональными возможностями геостатистики (ArcGIS Geostatistical Analyst, Surfer,

MapInfo Vertical Mapper). Использование геоинформационных технологий в процессе оценки агромелиоративного состояния земель предусматривает создание картографической базы данных, которая включает все необходимые растровые и векторные тематические слои, оцифрованные в едином масштабе и системе координат, с учетом топологической совместимости по основным формам рельефа, результатом которой является позиционный код с описанием параметров оценки. Алгоритм проведения интегральной оценки агромелиоративного состояния земель представлен на рис. 1.

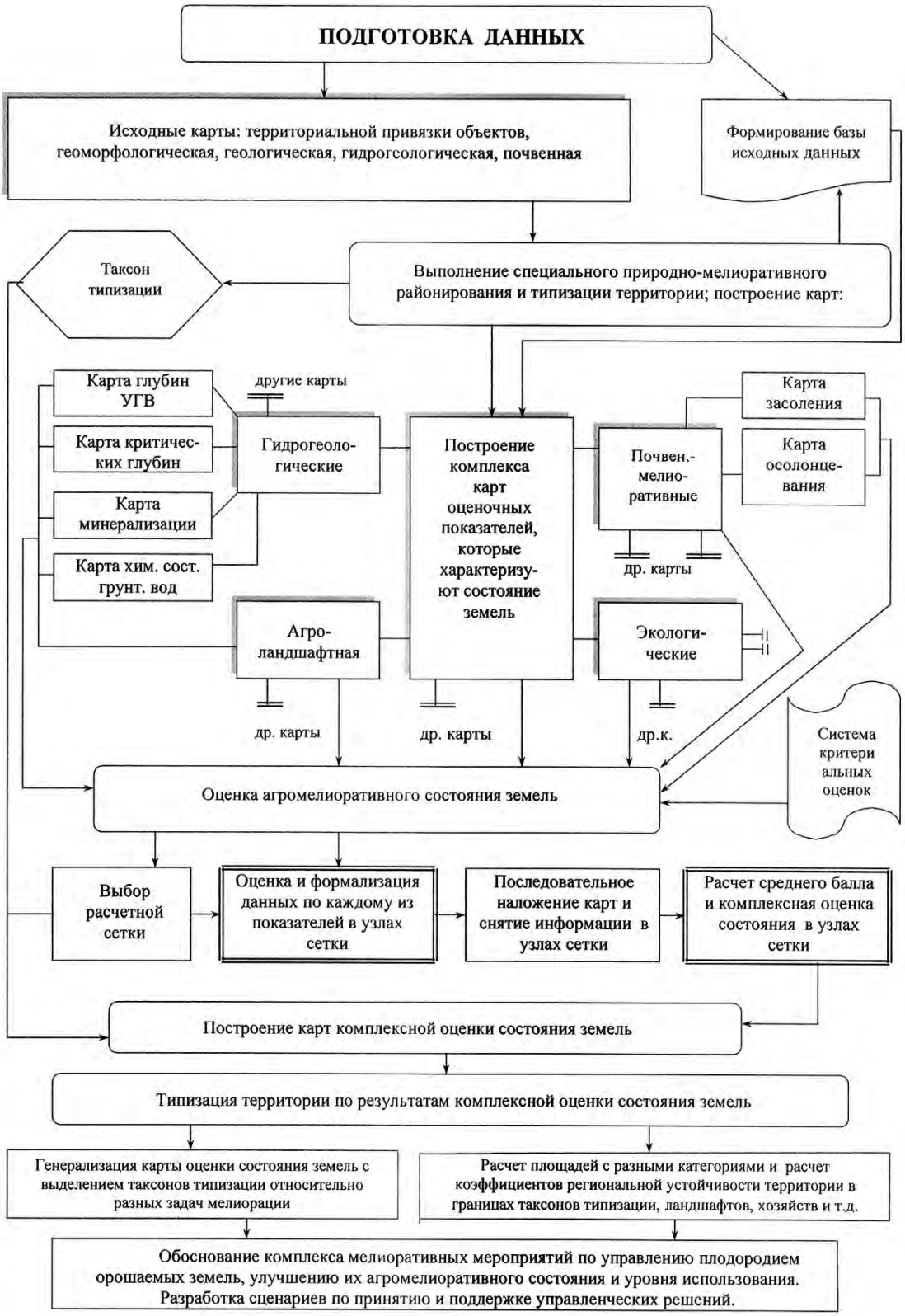


Рис. 1. Блок-схема алгоритма интегральной оценки агромелиоративного состояния земель.

В качестве базовой основы оценки агромелиоративного состояния земель наиболее целесообразно использовать интегрированную картографическую агроландшафтную базу данных соответствующего иерархического уровня. Агроландшафтные контуры условно однородны внутри своих границ, содержат классифицированную информацию о формах рельефа и их морфометрических, геологических и гидрогеологических свойствах, типе и направленности поверхностных и внутрипочвенных процессов [2].

Картографические материалы, такие как грунтовая, геологическая, геоморфологическая карты, контурные планы землепользования, материалы дистанционного зондирования (аэро- и космоснимки) и др. сканируются и с помощью общих точек трансформируются и подгоняются под координатную систему топографических карт. Использование аэрокосмической основы для агроландшафтного картографирования позволяет точно оконтуривать определенные участки территории, представленные в виде разной фотоокраски земной поверхности (эродированность, увлажненность) и отражает современную структуру землепользования.

На основе отсканированных картографических материалов формируется серия векторных картографических баз данных, на которых отображены контуры растительных, литологических выделов, сельскохозяйственных угодий и др. Атрибутивные характеристики этих баз данных поддаются формализации и классификации.

Цифровая модель рельефа (ЦМР) строится на основе точек с координатами X, Y, Z методом пространственной интерполяции. Местоположение и высота точек определяется по топографической карте, точки оцифровываются по горизонталям и структурным линиям рельефа (тальвегах и водораздельных линиях). Далее на основе одного набора точек высот строится несколько вариантов поверхностей, при необходимости изменяя метод интерполяции и размер ячейки растра с использованием ГИС пакетов с функциональными возможностями геостатистики. Точные результаты дает использование методов пространственной интерполяции Кригинг и Радиальных базовых функций. Использование современных методов получения пространственной информации, к которым принадлежат цифровые модели рельефа и производные от них материалы перспективно для агромелиоративного картографирования, поскольку является основой решения средствами ГИС-технологий достаточно широкого спектра задач, таких как: определение морфометрических характеристик рельефа; построения карт крутизны и экспозиций склонов; построения карт продольной и поперечной кривизны склонов; построения профилей; построения карт линий стока; выделения структурных линий рельефа, в том числе линий эрозионной сети, водоразделов, оконтуривание водосборов. Цифровая геоморфологическая карта строится на основе классифицированной карты крутизны поверхности и космоснимков, на которых достаточно четко выделяются пониженные (темные или светлые) формы рельефа. Как вспомогательный материал могут использоваться карты вторых производных от ЦМР, отражающие участки с наибольшими перегибами рельефа (бровок склонов). На цифровой геоморфологической карте оцифровываются и отображаются водоразделы, приводораздельные склоны, склоны балок и речных долин, классифицированные по крутизне, подошвы склонов, поймы и днища балок. Цифровая карта линий поверхностного стока (local drive direction) служит основой для построения карты накопленного стока, по которой рассчитывается интенсивность процессов эрозии и аккумуляции.

Итогом компьютерного картографирования агроландшафтов является выделение контуров, содержащих классифицированную информацию о формах рельефа и их морфометрических, геологических и гидрогеологических свойствах, структуре землепользования, свойствах почв, типе и направленности поверхностных и внутрипочвенных процессов.

По результатам полевых и лабораторно-аналитических исследований почв, грунтовых и оросительных вод формируется информационная база данных, в которой представлены характеристики морфологических, физических, физико-химических и агрохимических свойств почв и химического состава вод. База данных включает значения исследуемых почвенно-мелиоративных и агрономических показателей почв для каждой точки исследований. С помощью процедуры пространственной интерполяции Кригинг строится комплект цифровых карт оценочных показателей состояния земель и вод (минерализация и глубина уровня грунтовых вод, засоленность, солонцеватость почв, содержание гумуса, минерального азота, подвижного фосфора, обменного калия). Послойное отражение свойств почв, с одной стороны, дает полную картину изменчивости показателей по площади поля, с другой – с помощью изоплет позволяет выделить участки с соответствующими градациями агромелиоративных показателей.

Агроландшафтная и агромелиоративная база данных объединяются в рамках одной операционной территориальной единицы (ОТО), образуются контуры с комбинацией всех атрибутивных характеристик базовых карт. Контур ОТО с комплексом атрибутивных характеристик генерируется из различных картографических баз данных методом объединения (Union), входящий в состав модулей Geoprocession ArcGIS. В результате получена цифровая модель местности, где каждой точке соответствует набор среднестатистической информации о характеристиках рельефа, агрохимических, физических и физико-химических свойствах почв, гидрогеологических условиях.

По результатам интегральной оценки состояния земель получаем карту, на которой отображены контуры с разными категориями агромелиоративного состояния земель, степенью и характером их деградации. На основании выполненной оценки проводится анализ агромелиоративной ситуации на территории объекта исследования, разрабатывается комплекс мелиоративных мероприятий по управлению плодородием орошаемых земель, улучшению их агромелиоративного состояния и уровня использования.

Предложенный алгоритм оценки агромелиоративного состояния земель предоставляет возможности для сопряженного анализа почвенно-мелиоративной информации с информацией о компонентах агроландшафта, почвенно-ландшафтных взаимосвязях, позволяет в процессе принятия управленческих решений получать как обобщенную оценочную, так и конкретные данные и аналитическую информацию о состоянии земель.

Литература

1. Зацерковний В. І., Кривоберець С. В. Система агроекологічного моніторингу ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення // Ученые записки Таврического национального университета имени В. И. Вернадского. Серия «География». 2012. Том 25 (64). № 1. С. 60–74.

2. Пилипенко Г. П., Цуркан О. І. Картографування типів агроландшафтних структур з використанням ГІС-технологій // Ландшафтознавство: стан, проблеми, перспективи: Матеріали міжнародної наукової конференції (24-27 вересня 2014 р.). Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2014. С. 33–36.

3. Ромащенко М. І., Драчинська Е. С., Шевченко А.М. Інформаційне забезпечення зрошуваного землеробства. Концепція, структура, методологія організації / За ред. М. І. Ромащенка. К.: Аграрна наука, 2005. 196 с.

4. Цуркан О. І., Плотницький С. В. Використання ГІС для оцінки агромеліоративного стану ґрунтів зони зрошення // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Використання ГІС та ДЗЗ у землекористуванні». Миколаїв: КП «Миколаївська обласна друкарня». 2012. С. 78–81.

Н.Н.Лазарева
«Балтийский федеральный университет им. Иммануила Канта»
Калининград, Россия
lazareva.rgu@mail.ru

ЛАНДШАФТНАЯ СТРУКТУРА ПРИРОДНОГО ПАРКА «ВИШТЫНЕЦКИЙ»

Natalia Lazareva
Immanuel Kant Baltic Federal University
Kaliningrad, Russia
lazareva.rgu@mail.ru

LANDSHAPE STRUKTURE OF THE NATURAL PARK “VISHTYNYTSKY”

Abstract. *The nature park "Vishtynetsky" differs from the main territory of the Kaliningrad region with a diverse landscape structure, an abundance of rivers and lakes. The largest of these is Lake Vishtynetskoe. According to physical and geographical zoning refers to the Vishtynetsky landscape area. At the XIV Russian-German days of ecology in 2017 in Kaliningrad, the issue of forming a biosphere reserve on the basis of a natural park was discussed. It is a natural and cultural heritage. Zoning of the territory was presented: the core, the buffer zone and the transition zone. However, one of the main conditions for optimal nature management is the scientific study of the landscape structure of the territory. For the Kaliningrad region, the first and second stages of landscape planning were carried out at a scale of 1: 200,000, and the use targets were defined. The territory of the park is characterized by mandatory and preferential preservation. To create a biosphere reserve on the basis of a natural park, it is necessary to carry out the third stage of landscape planning - creating a green plan based on large-scale landscape mapping.*

Территория природного парка «Виштынецкий» располагается на юго-востоке области и имеет трансграничное положение. Восточная и южная окраины Ромынтской пущи принадлежат соответственно Литве и Польше. На XIV российско-германских днях экологии в 2017 г. в Калининграде обсуждался вопрос о формировании биосферного резервата на базе природного парка. Было отмечено, что прилегающие лесные территории и земли сельскохозяйственных угодий пригодны для создания биосферного резервата. Обсуждение этого вопроса с жителями привело к согласию. Однако представленное зонирование территории: ядро, буферная зона и переходная зона составлены, без учета особенностей ландшафтной структуры. В связи с этим необходимо отметить, что устойчивое развитие территории, сохранение её экологического каркаса, природного и культурного наследия напрямую зависит от тщательного научного исследования структуры ландшафта. Выявление объективно существующих в природе границ его морфологических единиц осуществляется путем ландшафтного картографирования. Оно позволяет разработать научные основы управления геосистемами на основе ландшафтного планирования и осуществлять прогноз их изменения под влиянием естественных и антропогенных факторов.

Природный парк «Виштынецкий в Калининградской области - заповедный уголок нашего края. На общем фоне низменных ландшафтов моренных, озерно-ледниковых и дельтовых равнин, занятых агроландшафтами, территория Виштынецкой возвышенности это «маленькая Швейцария», с наибольшей абсолютной отметкой для области 242 м. Ромынтская пуща, покрывающая склоны холмов и гряд, озера и реки в межхолмных понижениях, создают неповторимый облик ландшафта, а прозрачная вода Виштынецкого озера, напоминает Байкал. По физико-географическому районированию природный парк относится к Виштынецкому ландшафтному району, занимает северо- западные склоны Балтийской гряды, образовавшейся в результате Крестецкой (Южно-калининградской) стадии распада Валдайского оледенения[3]. Морфологическая структура ландшафтного района была определена на основе ландшафтного картографирования Калининградской области в масштабе 1:200000 в рамках рамочного ландшафтного плана по методике СО РАН г.Иркутск [1,4]. За основную морфологическую единицу при

картографировании было принято урочище. В пределах Виштынецкого ландшафтного района были выделены следующие доминантные урочища: урочища полого-волнистой равнины на карбонатной суглинистой морене, краевые и крупно, средне-грядово-холмисто-моренные урочища холмисто-флювиогляциальных возвышенных равнин с сосняками зеленомошниками, сосняками черничниками с березой, елово-широколиственными лесами на дерново-слабоподзолистых, бурых оподзоленных почвах нормального и кратковременного избыточного увлажнения; субдоминантными – урочища современных аллювиальных равнин малых рек, верховых и низинных болот. При картографировании использовались общепринятые методики А.Г.Исаченко и Н.А.Солнцева.

В результате ландшафтного планирования для Калининградской области по итогам рамочного ландшафтного плана в масштабе 1: 200 000 составлена интегрированная карта «Цели экологически ориентированного использования территории» [2]. По целям основная часть территории природного парка характеризуется обязательным и преимущественным сохранением. Это объясняется его ландшафтным разнообразием, которое обусловлено не только природными, но и антропогенными факторами. Со средневековья «Великая пустошь» - полоса девственного леса, отделявшего Литву от Пруссии, стала осваиваться. Вместе с тем, наряду с созданием поселений и агроландшафтов, еще в средневековье, лес использовался для охотничьих угодий. В связи с этим, началось искусственное воспроизводство елово-широколиственных лесов. Сразу после Второй мировой войны значительная часть леса вырубалась и отправлялась в соседнюю республику. Впоследствии, лесхозами начались лесовосстановительные работы и сейчас природный парк и жемчужина края - оз. Виштынецкое привлекательны для развития рекреации и туризма в любое время года. [6] Однако создание биосферного резервата и его рациональное природопользование необходимо осуществлять на основе третьего заключительного этапа ландшафтного планирования – составления зеленого плана [4]. Отправной точкой для проектирования должно быть ландшафтное картографирование в масштабе 1: 25 000, а в отдельных случаях 1: 10 000 и крупнее.

Экспертно можно предположить конфликтные ситуации в процессе природопользования и привести примеры некоторых из них.

Наблюдается развитие эрозионных процессов на сельхозугодьях, примыкающих к лесному массиву природного парка, что проявляется в сокращении гумусового горизонта до 5 см, а в отдельных случаях в пахотный горизонт вовлекается и горизонт В.

Камовые и флювиогляциальные холмы, сложенные песками и песчано-гравийным материалом, покрытые живописными хвойно-широколиственными лесами разрабатываются для добычи строительных материалов и нужно регламентировать их добычу, а возможно провести консервацию. В районе п.Краснолесье самый крупный карьер по добыче строительных материалов в области. На разработанных участках необходимо проводить рекультивацию отработанных месторождений и восстанавливать эстетику ландшафта, путем посадки полноценных саженцев, планирования тропиночно-дорожной сети. При обустройстве прудов, на месте котлованов, рекомендуется оборудовать пляжи, выравнивать дно и не допускать резкого перепада глубин. Возможно, именно здесь можно создавать основные туристические комплексы, а остальную территорию парка использовать для охоты, рыбалки, сбора грибов и ягод.

Необходимо запретить не санкционированную рубку ценных пород деревьев: ели, сосны, широколиственных – дуба, ясеня. Среди интродуцированных пород охране подлежат: дуб красный, сосны Веймутова и Банкса, туя гигантская, пихта Дугласия, лиственница [5]. Их посадки осуществлялись на основе осушительной мелиорации, которая за последние десятилетия не подвергалась реконструкции.

На территории парка сохранились памятники культуры народов, населявших эти края. Таким образом, природный парк «Виштынецкий» является природно-культурным наследием и для устойчивого развития территории и создания биосферного резервата необходимо проведение третьего этапа ландшафтного планирования - создания зеленого плана на основе крупномасштабного ландшафтного картографирования при условии выполнения работ специалистами и обязательным контролем, за качеством работ, со стороны государственных органов и общественности.

Литература

1.А.Н.Антитпов, В.В.Кравченко, Ю.М.Семенов и др. Ландшафтное планирование: инструменты и опыт применения.– Иркутск: Изд-во Института географии СО РАН, 2005.- 165 с.

2.Дедков В.П.,Федоров Г.М. Пространственное, территориальное и ландшафтное планирование в Калининградской области; БФУ им. И. Канта - Калининград, 2006 – 185 с.

3.Лазарева Н.Н. Новый подход к физико-географическому районированию Калининградской области // Вестник БФУ им.И.Канта №7, 2013г. С 119-127.

4.Лазарева Н.Н. Ландшафтный подход в оптимизации природопользования в юго-восточной Прибалтике. //Вестник БФУ им.И.Канта. Сер. Естественные и медицинские науки. 2016 №3. С 70-81.

5. Орленок В.В., Баринова Г.М. Виштынецкое озеро: природа, история, экология. Калининград: Изд-во КГУ, 2001. 212 с.

6.Фондовые материалы музея природного парка «Виштынецкий».