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 ИМ. В. И. ВЕРНАДСКОГО»
КРЫМСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РУССКОГО ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА
КРЫМСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ ОБЩЕСТВА ПОЧВОВЕДОВ ИМ. В. В. ДОКУЧАЕВА

# ЛАНДШАФТОВЕДЕНИЕ И ЛАНДШАФТНАЯ ЭКОЛОГИЯ: КОАДАПТАЦИЯ ЛАНДШАФТА И ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Материалы международной научно-практической конференции
«Четвертые ландшафтно-экологические чтения, посвященные Г. Е. Гришанкову»
Симферополь, 22 – 25 сентября 2020 г



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 ИМ. В. И. ВЕРНАДСКОГО»
КРЫМСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РУССКОГО ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА
КРЫМСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ ОБЩЕСТВА ПОЧВОВЕДОВ ИМ. В. В. ДОКУЧАЕВА

# ЛАНДШАФТОВЕДЕНИЕ И ЛАНДШАФТНАЯ ЭКОЛОГИЯ: КОАДАПТАЦИЯ ЛАНДШАФТА И ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Материалы международной научно-практической конференции
«Четвертые ландшафтно-экологические чтения, посвященные Г. Е. Гришанкову»
Симферополь, 22 – 25 сентября 2020 г.

Симферополь, 2020

*УДК 911.52*

*Редакционная коллегия: Позаченюк Е. А., Вахрушев Б. А., Михайлов В. А.*

*Компьютерная верстка: Михайлов В. А.*

Ландшафтоведение и ландшафтная экология: коадаптация ландшафта и хозяйственной деятельности: материалы международной научно-практической конференции «Четвертые ландшафтно-экологические чтения, посвященные Г. Е. Гришанкову», Симферополь, 22 – 25 сентября 2020 г. / ред. Е. А. Позаченюк [и др.]. – Симферополь: Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского, 2020. – 436 с.

В сборнике представлены материалы международной научно-практической конференции «Четвертые ландшафтно-экологические чтения, посвященные Г. Е. Гришанкову: Ландшафтоведение и ландшафтная экология»». В издании 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 перспективы развития образования в области физической географии и ландшафтоведения. Раскрываются современные методы ландшафтных и ландшафтно-экологических исследований.

Издание может быть интересно географам, геоэкологам и экологам, специалистам смежных дисциплинам, научным сотрудникам, преподавателям, аспирантам и студентам.

© ФГАОУ ВО «КФУ им. В. И. Вернадского», 2020

# СОДЕРЖАНИЕ

ГРИШАНКОВ ГРИГОРИЙ ЕВДОКИМОВИЧ – ОСНОВАТЕЛЬ ЛАНДШАФТНОГО НАПРАВЛЕНИЯ В КРЫМСКОМ ФЕДЕРАЛЬНОМ УНИВЕРСИТЕТЕ ИМ. В. И. ВЕРНАДСКОГО 12

ДОКЛАДЫ НА ПЛЕНАРНОМ ЗАСЕДАНИИ

К. Н. Дьяконов 15
ПРОБЛЕМЫ РЕАЛИЗАЦИИ ВЫЗОВОВ ВРЕМЕНИ ЛАНДШАФТНОЙ ЭКОЛОГИЕЙ

А. Ю. Ретеюм 21
ГЕОГРАФИЯ ОПАСНОСТЕЙ: ОТ ИЗУЧЕНИЯ ПРИЧИН К ПРЕДВИДЕНИЮ

Д. А. Субетто 27
ПАЛЕОЛИМНОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В СЕВЕРНОЙ ЕВРАЗИИ

Б.И. Кочуров, И. В. Ивашкина 31
РАЗВИВАЮЩАЯСЯ УСТОЙЧИВОСТЬ ГОРОДОВ И РЕГИОНОВ РОССИИ В МЕНЯЮЩИХСЯ УСЛОВИЯХ ПРИРОДЫ И ОБЩЕСТВА

В. А. Боков 38
ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ БАЛАНС КРЫМСКОГО РЕГИОНА: КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ

Ф. Н. Лисецкий, Ж. А. Буряк, О. А. Маринина, А. О. Полетаев 42
БАССЕЙНОВАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ЛАНДШАФТОВ РАВНИННОГО КРЫМА КАК ОСНОВА ПРОЕКТОВ ПОЧВОВОДООХРАННЫХ СИСТЕМ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Г. Я. Барышников, О. Н. Барышникова 48
ФОРМИРОВАНИЕ НА ЛАНДШАФТАХ ЮГА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Е. А. Позаченюк 52
ЕДИНАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ И МОРСКИХ ЛАНДШАФТОВ

В. Н. Шарафутдинов 60
ТУРИСТСКАЯ РЕСУРСНАЯ БАЗА ЛАНДШАФТОВ РЕГИОНА – КЛЮЧЕВОЙ ПАРАМЕТР ПОРЯДКА ТУРИСТСКОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПЛАТФОРМЫ

Ю. А. Федоров, А. В. Михайленко, И. В. Доценко, Л. Ю. Дмитрик 65
ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ УРАНА-238 В КОМПОНЕНТАХ ЛАНДШАФТА АЗОВСКОГО МОРЯ

В. Н. Максимова, Л. И. Шестакова 70
ВНЕДРЕНИЕ ЦИФРОВИЗАЦИИ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ В 2019 ГОДУ, КАК ОСНОВА АДАПТИВНО-ЛАНДШАФТНОГО ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА

## СЕКЦИЯ «КОАДАПТАЦИЯ ПРИРОДНОЙ И ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПОДСИСТЕМ СОВРЕМЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ: ТЕОРИЯ И МЕТОДЫ»


Л. Б. Вампилова 76
ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ЭВОЛЮЦИИ СИСТЕМ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ В ЛАНДШАФТАХ КАРЕЛЬСКОГО РЕГИОНА

Т. П. Варшанина, З. А. Шехов, В. Ю. Пьянков 82
ГИС ЭКОЛОГИЧЕСКИ СБАЛАНСИРОВАННОГО ЛАНДШАФТНО-АДАПТИВНОГО ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ

А. З. Гаджиева 87
УПРАВЛЕНИЕ ЛАНДШАФТНЫМИ ЭКОЛОГИЧЕСКИМИ РИСКАМИ И УГРОЗАМИ В ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ БОЛЬШОГО КАВКАЗА, МЕРЫ ПО БОРЬБЕ С НИМИ

Т. А. Гуськова, В. С. Хромых 90
ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СТАБИЛЬНОСТИ АГРОЛАНДШАФТОВ АЧИНСКОГО ПРИЧУЛЫМЬЯ

А. Б. Зайцев, Г. Л. Мельникова 97
ИСТОРИЧЕСКАЯ СИСТЕМА РАССЕЛЕНИЯ КЕРЧЕНСКОГО ПОЛУОСТРОВА – МОДЕЛЬ АДАПТАЦИИ В ЛАНДШАФТАХ

Д. М. Киреев, В. Л. Сергеева 102
ЛАНДШАФТНЫЕ ТЕРМИНЫ В ЛЕСНОМ ДЕЛЕ (В НАУКЕ И ОБУЧЕНИИ)

В. А. Караваев, А. В. Воскова 107
ПРОБЛЕМЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ В ЛАНДШАФТАХ СЕВЕРНОГО СКЛОНА ЦЕНТРАЛЬНОГО КАВКАЗА

В. Г. Линник 111
ДЕТЕРМИНИРОВАННЫЕ И СТОХАСТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ЛАНДШАФТА (ИСТОРИЯ ВОПРОСА)

Е. В. Онищенко 115
ЛАНДШАФТЫ КАК ОБЪЕКТ МОНИТОРИНГА ТУРИСТСКИХ РЕСУРСОВ РЕГИОНА: РАЗРЫВ ТЕОРИИ И ПРАКТИКИ

Л. В. Петрова, А. В. Рамбхатла 123
АДАПТАЦИЯ АРХИТЕКТУРЫ К УСЛОВИЯМ НАРУШЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Н. В. Соколова 128
О ПРИРОДНЫХ ФРАКТАЛЬНЫХ СТРУКТУРАХ УПРАВЛЕНИЯ РЕКАМИ

В. Т. Старожилов 133
ДАЛЬНЕВОСТОЧНАЯ ЛАНДШАФТНАЯ ПАРАДИГМА ИНДИКАЦИИ И ПЛАНИРОВАНИЯ

В. В. Сурков, А. В. Чернов, А. С. Завадский 139
ОЦЕНКА ТЕХНОГЕННОЙ НАРУШЕННОСТИ ЛАНДШАФТОВ ПОЙМЫ Р. МОСКВЫ

## СЕКЦИЯ «НЕБЛАГОПРИЯТНЫЕ ЛАНДШАФТНЫЕ ПРОЦЕССЫ»


Л. А. Абрамова 144
АНТРОПОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ЛАНДШАФТНОЙ СТРУКТУРЫ ОКСКО-ДОНСКОГО ПЛОСКОМЕСТЬЯ В ПРЕДЕЛАХ ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ

И. Н. Алферов, Е. А. Чекмарева 149
ВЛИЯНИЕ АГРОЛАНДШАФТОВ НА ВОДОСБОРЫ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ ЦФО И УФО РОССИИ

М. Ахаван-Галибаф, Ф. Шакери, М. Корнова, А. Заре-Чахуки 155
ЭВОЛЮЦИЯ ПОЧВ В ЛАНДШАФТАХ С ВЕРТИКАЛЬНЫМИ МЕЗОЗОНАМИ В ПУСТЫННОЙ ЗОНЕ ЦЕНТРАЛЬНОГО ИРАНА

Д. Ю. Беляев, А.Н. Бармин, М.В. Валов 159
ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ АКУСТИКО-ШУМОВОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

М. В. Валов, А. Н. Бармин, Ю. В. Зеленская 164
ВЛИЯНИЕ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ЛАНДШАФТНЫХ ПРОЦЕССОВ НА БИОРАЗНООБРАЗИЕ ЭКОСИСТЕМ ДЕЛЬТЫ Р. ВОЛГИ

И. И. Волкова, Н. С. Белов, Т. В. Шаплыгина 170
ТРАНСФОРМАЦИЯ ПРИРОДНЫХ КОМПЛЕКСОВ В РАЙОНЕ РЕКРЕАЦИОННЫХ ЗОН НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «КУРШСКАЯ КОСА»

Н. В. Добролюбова, В. Н. Ерёмин, М. В. Решетников 176
ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОЧВО-ГРУНТОВ СТЕПНЫХ ЛАНДШАФТОВ НЕФТЕПРОДУКТАМИ (НА ПРИМЕРЕ ТЕРРИТОРИИ ЖИРНОВСКОГО НЕФТЕГАЗОВОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ, ВОЛГОГРАДСКАЯ

Е. И. Ергина, З. В. Тимченко, В. О. Жук 180
ЗАСУХИ НА КРЫМСКОМ ПОЛУОСТРОВЕ

О. П. Ермолаев[1], Е. В. Платончева 185
ТРАНСФОРМАЦИЯ СКЛОНОВОЙ ЭРОЗИОННОЙ ГЕОСИСТЕМЫ И ЕЕ ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННАЯ ДИНАМИКА В ПРИРОДНО-АНТРОПОГЕННЫХ ЛАНДШАФТАХ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ

С. П. Казьмин 192
ВЛИЯНИЕ ТЕХНОГЕННОЙ НАГРУЗКИ НА ОСНОВНЫЕ ЛАНДШАФТЫ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Е. М. Климина, А. В. Остроухов, В. А. Купцова 197
ИССЛЕДОВАНИЯ ПОСТПИРОГЕННЫХ ТРАНСФОРМАЦИЙ ГЕОСИСТЕМ НИЖНЕГО ПРИАМУРЬЯ (НА ПРИМЕРЕ СРЕДНЕАМУРСКОЙ НИЗМЕННОСТИ)

О. П. Лукашова 201
АКТИВИЗАЦИЯ ОПАСНЫХ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ И ИХ ОТРАЖЕНИЕ В СОСТОЯНИИ ЛАНДШАФТОВ ЛЕСОСТЕПИ (НА ПРИМЕРЕ КУРСКОЙ ОБЛАСТИ)

А. И. Павловский, О. В. Шершнев, С. В. Андрушко, В. Л. Моляренко 205
ТРАНСФОРМАЦИЯ ГЕОМЫ ЛАНДШАФТОВ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ ГОРНО-ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

А. В. Рязанов 210
УХУДШЕНИЕ КАЧЕСТВА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ РЕГИОНАЛЬНОГО УРОВНЯ В РЕЗУЛЬТАТЕ ИЗМЕНЕНИЯ СТРУКТУРЫ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА
В. В. Хромых, О. В. Хромых 214
ОПЫТ ГЕОИНФОРМАЦИОННОГО КАРТОГРАФИРОВАНИЯ ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ЗОН ЗАТОПЛЕНИЯ И ПОДТОПЛЕНИЯ В ЛАНДШАФТАХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ В ДОЛИНЕ ОБИ НА ОСНОВЕ СЪЁМОК С БПЛА
Д. Ю. Шуляков, О. А. Баева 220
ТРАНСФОРМАЦИЯ ПРИРОДНЫХ ЛАНДШАФТОВ ГОРНЫХ КУРОРТОВ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (НА ПРИМЕРЕ ГОРНЫХ КУРОРТОВ КРАСНОЙ ПОЛЯНЫ)

СЕКЦИЯ «ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ РЕГИОНОВ»

А. А. Абумуслимов 226
ИССЛЕДОВАНИЯ ЛАНДШАФТОВ ПРИТЕРСКОГО ПЕСЧАНОГО МАССИВА
А. С. Горбунов, О. П. Быковская 229
МЕХАНИЗМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ВЫСОТНО-ЛАНДШАФТНЫХ СИСТЕМ РАВНИННЫХ ТЕРРИТОРИЙ
Г. Н. Гаджиева 233
ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ГОРНО-СТЕПНЫХ ЛАНДШАФТОВ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО СКЛОНА БОЛЬШОГО КАВКАЗА
А. Н. Гуня, М. Н. Петрушина, Е. Ю. Колбовский, У. Т. Гайрабеков, Ю. И. Караев, З. Ш. Гагаева, Л. А. Петров, Р. С. Эльмурзаев, С. М. Серитханов 238
ИССЛЕДОВАНИЕ ЛАНДШАФТОВ ГОРНЫХ РАЙОНОВ ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ (ПО МАТЕРИАЛАМ VI СЕВЕРО-КАВКАЗСКОЙ КОМПЛЕКСНОЙ ЭКСПЕДИЦИИ)
А. В. Крек, А. А. Гусев, Е. В. Крек, В. А. Кречик, М. В. Капустина, А. А. Кондрашов, И. Ю. Дудков 241
ДОННЫЕ ЛАНДШАФТЫ НА ПУТЯХ ВОДООБМЕНА ЧЕРЕЗ ГДАНЬСКО-ГОТЛАНДСКИЙ ПОРОГ, БАЛТИЙСКОЕ МОРЕ
В. В. Дерягин, А. В. Масленникова, О. П. Колодич 246
ЛАНДШАФТ ВОДОСБОРА ОЗЕРА УФИМСКОЕ (ЮЖНЫЙ УРАЛ) НА ВРЕМЕННЫХ СРЕЗАХ ГОЛОЦЕНА
Д. В. Дорохов, Е. В. Дорохова 251
ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПАЛЕОЛАНДШАФТОВ ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ БАЛТИЙСКОГО МОРЯ
Е. И. Ергина, М. С. Малашина 256
ИСТОРИЧЕСКАЯ ОБУСЛОВЛЕННОСТЬ ФОРМИРОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ ГЕРАКЛЕЙСКОГО ПОЛУОСТРОВА
Я. Т. Суюндуков, М. Б. Суюндукова, Р. Ф. Хасанова, И. Н. Семенова, Г. Р. Ильбулова, Ю. С. Рафикова 261
ФИЗИЧЕСКАЯ ДЕГРАДАЦИЯ УРБОПОЧВ ГОРНОРУДНОГО РЕГИОНА

В. И. Барышников, В. Г. Камалов 266
СУФФОЗИОННО-КАРСТОВЫЕ ЛАНДШАФТЫ УФИМСКОГО «ПОЛУОСТРОВА»
И. А. Керимов, У. Т. Гайрабеков, З. Ш. Гагаева 270
АКТУАЛЬНЫЕ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
Г. И. Марцинкевич 274
СОВРЕМЕННАЯ СТРУКТУРА, СОСТОЯНИЕ И ОЦЕНКА ПРИРОДНЫХ ЛАНДШАФТОВ ЗАКАЗНИКА «ОЛЬМАНСКИЕ БОЛОТА»
Т. В. Напреенко-Дорохова, М. Г. Напреенко, И. А. Соснина, Д. А. Субетто, А. В. Орлов, Н. А. Лукашев 279
РОЛЬ ПРИРОДНЫХ И АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ В ФОРМИРОВАНИИ ЛАНДШАФТОВ КУРШСКОЙ КОСЫ В ГОЛОЦЕНЕ
Т. В. Панкеева, Н. В. Миронова, А. В. Пархоменко 284
ЛАНДШАФТНАЯ СТРУКУРА БУХТ СЕВАСТОПОЛЯ
Л. А. Пасынкова 288
ХАРАКТЕРИСТИКА ЗАПАДНО-ЧЕРНОМОРСКОЙ ЛАНДШАФТНОЙ ОБЛАСТИ ПОГРЕБЕННЫХ ПАЛЕОДЕЛЬТ НА КОНТИНЕНТАЛЬНОМ СКЛОНЕ ЧЕРНОГО МОРЯ
Е. В. Пизова 291
ОСОБЕННОСТИ 56 РЕЙСА ПС «АКАДЕМИК ИОФФЕ» В БАЛТИЙСКОМ МОРЕ
Л. М. Соцкова 296
АКТИВИЗАЦИЯ ВОДОЗАЩИТНЫХ ФУНКЦИЙ ЛАНДШАФТОВ ПРИБРЕЖНЫХ И ПОЙМЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ МОДЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ «Р. САЛГИР – СИМФЕРОПОЛЬСКОЕ ВОДОХРАНИЛИЩЕ»
А. С. Терентьев 302
ЗООБЕНТОС ЗАРОСЛЕЙ ВЗМОРНИКА БОЛЬШОГО (*ZOSTERA MARINA* LINNAEUS, 1753) В ДЖАРЫЛГАЧСКОМ ЗАЛИВЕ ЧЕРНОГО МОРЯ
Е. М. Тюменцева 308
ОСОБЕННОСТИ СОВРЕМЕННОЙ СТРУКТУРЫ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ГЕОСИСТЕМ ПРИБАЙКАЛЬЯ В УСЛОВИЯХ УВЕЛИЧЕНИЯ РЕКРЕАЦИОННОЙ НАГРУЗКИ
С. М. Шадчинов, Е. А. Аристархова 313
СРАВНЕНИЕ ЗАВИСИМОСТИ МЕЖДУ ФИТОМАССОЙ И РЕЛЬЕФОМ И ЕЕ ИЗМЕНЧИВОСТИ ВО ВРЕМЕНИ НА ТЕРРИТОРИИ ПРИЧЕРНОМОРСКИХ СТЕПЕЙ КРЫМА И ОПУСТЫНЕННЫХ СТЕПЕЙ ПРИКАСПИЙСКОЙ НИЗМЕННОСТИ

СЕКЦИЯ «ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЕ И ЛАНДШАФТНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ»

Ш. К. Азизов, Г. И. Рустамов 317
ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗМЕЩЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ ПО ЛАНДШАФТАМ ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ БОЛЬШОГО КАВКАЗА
А. Г. Александрова 322
О ПРИМЕНЕНИИ МОРСКОГО ПРОСТРАНСТВЕННОГО ПЛАНИРОВАНИЯ В РОССИЙСКОЙ ЧАСТИ АРКТИКИ

Н. В. Гагина, Д. М. Курлович, О. М. Ковалевская 327
СОЗДАНИЕ ЦИФРОВЫХ КАРТ ПРИРОДНЫХ ЛАНДШАФТОВ НАЦИОНАЛЬНЫХ ПАРКОВ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
А. Н. Горбунова 334
СОСТОЯНИЕ ВОДОХРАНИЛИЩ В КРУПНЫХ ГОРОДАХ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА КАЧЕСТВО ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ
О. Ю. Гурьевских, Н. В. Скок 339
ЛАНДШАФТНАЯ ОЦЕНКА РЕКРЕАЦИОННО-ОЗДОРОВИТЕЛЬНОГО КЛАСТЕРА «ШАРТАШСКИЙ ЛЕСНОЙ ПАРК»
И. В. Дёма, Л. В. Петрова 344
РАЗРАБОТКА ТИПОЛОГИЧЕСКОЙ И СЦЕНАРНОЙ МОДЕЛИ ГИБРИДНОГО ПАРКА В СЕВЕРНОМ СТРОГИНО КАК ПРОИЗВОДНАЯ ОТ ЛАНДШАФТНО-КУЛЬТУРНОГО КОНТЕКСТА ЗОНЫ ЕГО ОРГАНИЗАЦИИ НА ПРИБРЕЖНОЙ ТЕРРИТОРИИ МОСКВЫ-РЕКИ
Е. В. Малая, Р. С. Чурилов 348
ПОТЕНЦИАЛ РАЗВИТИЯ АГРОПРОМЫШЛЕННЫХ ПОСЕЛЕНИЙ КРЫМСКОГО ПОЛУОСТРОВА
Ч. Т. Нгуен 350
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ ГИС ПРИ СОЗДАНИИ ГИПСОМЕТРИЧЕСКОЙ КАРТЫ ЛИСИНСКОГО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО И УЧЕБНОГО ПОЛИГОНА
В. А. Низовцев, Н. М. Эрман 354
ЛАНДШАФТНЫЕ УСЛОВИЯ СТАНОВЛЕНИЯ И ФОРМИРОВАНИЯ ГОРОДСКОЙ СТРУКТУРЫ ЯРОСЛАВЛЯ
С. В. Пашков 359
АГРОМОРФОГЕНЕЗ СТАРООСВОЕННЫХ РАЙОНОВ КАЗАХСТАНА
А. Ю. Санин 364
К ВОПРОСУ ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ВНУТРЕННИХ ВОДОЕМОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В РЕКРЕАЦИОННЫХ ЦЕЛЯХ
В. Т. Старожилов 367
ЛАНДШАФТНАЯ СИХОТЭ-АЛИНСКАЯ ОБЛАСТЬ (СТРУКТУРА) ТИХООКЕАНСКОЙ РОССИИ И ПЛАНИРОВАНИЕ ЕЁ ОСВОЕНИЯ
Д. А. Сугаров 373
ПРОМЫШЛЕННЫЙ ЛАНДШАФТ Г. ВЛАДИКАВКАЗ. ИДЕЙНАЯ И АРХИТЕКТУРНО-КОМПОЗИЦИОННАЯ РОЛИ ПРОМЫШЛЕННОЙ ЗАСТРОЙКИ ПРИ КОНВЕРСИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗОН

СЕКЦИЯ «КУЛЬТУРНЫЕ ЛАНДШАФТЫ. ЭСТЕТИКА И ДИЗАЙН ЛАНДШАФТА»

Е. А. Батраченко 380
СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ КУЛЬТУРНЫХ ЛАНДШАФТОВ СУДЖАНСКОГО РАЙОНА КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

И. Н. Белоусова 382
ЗАЩИТА РЕЗУЛЬТАТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СФЕРЕ ЛАНШД-ШАФТНОГО ДИЗАЙНА, АВТОРСКИЕ ПРАВА НА ПРОИЗВЕДЕНИЯ САДОВО-ПАРКОВОГО ИСКУССТВА
В. О. Долгова 388
РУКОТВОРНЫЕ КУЛЬТУРНЫЕ ЛАНДШАФТЫ. ИСТОРИЯ ФОРМИРОВАНИЯ И СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ
С. В. Ильвицкая, В. А. Лобков, Т. В. Лобкова 392
ЭСТЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЭКОЛОГИЧНОЙ АРХИТЕКТУРЫ И ПРИРОДНОГО ЛАНДШАФТА
И. В. Лазарева 396
ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЕ И ГЕОДИНАМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ВЫБОРА МЕСТ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОГО ОСВОЕНИЯ
И. А. Исаев, О. И. Маркова 400
ИЗУЧЕНИЕ ГОРОДСКИХ КУЛЬТУРНЫХ ЛАНДШАФТОВ СРЕДСТВАМИ ФОТОГРАФИИ И ЖИВОПИСИ (НА ПРИМЕРЕ СТАРОЙ МОСКВЫ)
В. А. Михайлов, М. В. Пенно, Г. Э. Зарединова 405
ЛАНДШАФТНЫЕ ОСНОВЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ БЕЛОГОРСКОГО МУНИЦИПАЛЬ-НОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ КРЫМ
З. К. Петрова 411
РОЛЬ КУЛЬТУРНЫХ ЛАНДШАФТОВ В ПОВЫШЕНИИ КОМФОРТА ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ
Е. А. Позаченюк, А. Е. Назаренко 416
ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕКРЕАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИИ САКСКОГО РАЙОНА РЕС-ПУБЛИКИ КРЫМ ИНСТРУМЕНТАМИ ЛАНДШАФТНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ
Г. Ю. Смыковская 421
ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ МЕТОДОЛОГИИ ЭКОЛОГО-ЭСТЕТИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ
И. М. Тебеньков, И. А. Рысаева 426
ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КАРКАСА ГОРОДА (НА ПРИМЕРЕ ВАХИТОВСКОГО РАЙОНА Г. КАЗАНИ)
Г.Н. Скребец 432
ПРИРОДНЫЕ И СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ КИРОВСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ КРЫМ



ГРИГОРИЙ ЕВДОКИМОВИЧ ГРИШАНКОВ

18.11.1918 – 2.01.1997 гг.

# ГРИШАНКОВ ГРИГОРИЙ ЕВДОКИМОВИЧ – ОСНОВАТЕЛЬ ЛАНДШАФТНОГО НАПРАВЛЕНИЯ В КРЫМСКОМ ФЕДЕРАЛЬНОМ УНИВЕРСИТЕТЕ ИМ. В. И. ВЕРНАДСКОГО

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

Григория Евдокимовича Гришанкова по праву можно считать одним из основателей ландшафтного направления в КФУ им. В. И. Вернадского, а также сформировавшейся научной школы конструктивно-ландшафтной географии, заложенной им в семидесятые годы прошлого века, но официально зарегистрированной в 2015 г. Основы научной школы развивались Г.Е. Гришанковым на протяжении 37 лет его работы в университете (1960–1974 гг.).

Научное творчество Г.Е. Гришанкова отмечается особым богатством идей и наработок. Его идеи опережали свое время, оставались во многом не принятыми современниками оттого, что расходились с общепризнанным мнением.

Ландшафтное направление, развиваемое им, имеет многоплановую тематику и представляет собой систему взаимосвязанных фундаментальных, методических, региональных и прикладных исследований. Одной из самых оригинальных идей Григория Евдокимовича были представления о ландшафтных *уровнях материков в системе географической зональности.* Он рассматривал природные зоны как трехмерные образования, с одной стороны, а с другой – зональность как многофакторное явление. 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.

Любимая тема 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. Ландшафт, как целостная 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).

Не ординарными представляются его положения *о телах и полях* географической оболочки. Он с позиций целостности считал, что ландшафт формирует свои соб-

ственные тела, вокруг которых возникают ландшафтные поля. В данном случае он возрождал идеи В. В. Докучаева, Л. С. Берга и В. И. Вернадского о телах. Изучение тел предполагает *изучение полей*, образующихся вокруг них (геоморфологического, инсоляционного, ветрового, биоценотического и др.). Будущее географии Г. Е. Гришанков видел в изучении географических тел и полей, а также *географических процессов*, в которых ведущее место занимают коллоидные системы. Нижним уровнем изучения процессов он считал коллоидные системы, а наиболее устойчивыми минералами ландшафтной сферы – глинистые. 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 фактором *организации ландшафта*. Это прослеживается в его идеях *о позиции ландшафта; 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 (т.е. отвечает на вопрос, почему на склонах северных экспозиций часто формируются ландшафты свойственные склонам южных экспозиций и др.).*

Г. Е. Гришанковым изучались цикличность и ритмичность экзогенных ландшафтообразующих процессов, амплитуды ритма природных явлений в ландшафте. 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 геосистема.*

В изучении *природы Крыма* Г. Е. Гришанков был во многом новатором. Он впервые обосновал: отсутствие *двух параллельно вытянутых куэстовых гряд* в предгорье Главной гряды Крымских гор; раскрыл *котловинообразность ландшафтной структуры* предгорья Крымских гор; доказал, что *шибляковые заросли* Крыма имеют антропогенное, а не зональное происхождение (кустарниковые заросли Горного Крыма рассматривал как стадии деградации или ренатурализации исходных лесных ландшафтов); разработал районирование Крыма по внутрирегиональным закономерностям.

Многие работы ученого посвящены антропогенному ландшафтоведению. Григорий Евдокимович включает человека и продукты его деятельности в состав ландшафта. По поводу этого активно дискутирует с В.С. Преображенским. Разрабатывает карты антропогенных ландшафтов Крыма, в том числе, Горного Крыма.

Григорий Евдокимович Гришанков считал, что географ должен географически чувствовать и мыслить. Он был настоящим носителем высокой географической культуры, производной от передовой географической науки, которую он нарабатывал сам: творческой, поисковой, а не догматической.

Проф. Е.А. Позаченюк

# ДОКЛАДЫ НА ПЛЕНАРНОМ ЗАСЕДАНИИ

К. Н. Дьяконов
Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова
Москва, Россия
Diakonov.geofak@mail.ru

## ПРОБЛЕМЫ РЕАЛИЗАЦИИ ВЫЗОВОВ ВРЕМЕНИ ЛАНДШАФТНОЙ ЭКОЛОГИЕЙ

K. N. D'yakonov
Lomonosov Moscow State University
Moscow, Russia

## THE PROBLEMS OF IMPLEMENTATION CHALLENGES LANDSCAPE ECOLOGY

***Abstract.*** Socially-oriented areas of landscape studies are closely related to nature *management and are implemented by paradigms – constructive and adaptive. The challenges of the time have a dual nature: one main" flow " comes from society; the other – from science itself, when the society is not fully in demand for its results, which hinders the overall development of the state. The situation remains relevant: sustainable development can be achieved not through the global transformation of the biosphere into a noosphere saturated with technology, but as a result of a balanced combination in the structure of the biosphere of both socially and environmentally perfect anthropogenic geosystems and natural landscapes that guarantee the stability of the natural environment.*

*The most urgent problems of landscape ecology and the need to develop landscape policy as an integral part of the regional one are described. It is noted that the 2009 PACE inter-parliamentary conference adopted the European landscape Convention. It has been ratified by 40 countries. Russia has not ratified this Convention.*

*Landscape and strategic planning for sustainable development are socially oriented. The UN "Agenda" (2015) in the field of sustainable development until 2030 sets 17 goals designed to ensure the improvement of the quality of the human environment and the conservation of resources. Russia is at the «beginning of the road». The term "environmental services» is criticized. We are talking about the ecological functions of the landscape for humans and their assessment. This direction was developed in the 70-80s of the XX century. The term is incorrect from the point of view of the Russian language. A service is to please; it is a conscious action of a person that brings benefits.*

*Restraining factors for solving «time challenges» are described. One group is external, organizational, administrative and legal, the most important of which is the separation of the state division for nature protection from the MPR. Another group of factors is within the competence of geography.*

Становление направлений. Введение. Ландшафтоведение своим социально-ориентированным направлением (ландшафтным планированием, оценкой воздействия на окружающую среду, эстетикой и дизайном ландшафта и др.) тесно связано с природопользованием. Несколько условно, обоснование современной трактовки природопользования как нового интегрального направления в физической географии, геоэкологии и социально-экономической географии было предложено Ю. Н. Куражсковским [6]). В начале 60-х гг. прошлого века И. П. Герасимовым [2, 3] были разработаны направления конструктивной географии. Российским биогеофизиком Г. Ф. Хильми [16, 17] обращено внимание на определяющую роль техники и инженерных сооружений в преобразовании природы и предложен термин природно-технические системы. Исследования по влиянию крупных равнинных водохранилищ на прилегающую территорию в связи с проектами переброски стока северных рек на юг, осуществленные в 60-х гг в Институте географии АН СССР, позволили сформулировать основные положения концепции геотехнических систем [10, 12]. Тем самым была обоснована, конструктивная парадигма природопользования.

Вторая парадигма – адаптивное природопользование, истоки которой просматриваются в работах П. Видаля де ла Блаша и К. Зауэра, характеризуется «мягким» сотворчеством человека с природой, сохраняя инвариант ландшафта в определении В.Б. Сочавы [15]. Дальнейшее развитие парадигма получила в разработке концепций культурного ландшафта Ю. Г. Саушкина [13] и природно-антропогенного Ф. Н. Милькова [8] и В. А. Николаева, И. В. Копыл и В. В Сысуева [9] и др. Сторонником взаимодополняющего использования двух парадигм в практической деятельности человека можно считать Д. Л. Арманда [1].

Вызовы времени имеют двойную природу: один основной «поток» исходит из общества; другой – из самой науки, когда обществом не полностью востребованы ее результаты, что тормозит в целом развитие государства и снижает статус той или иной науки. Ландшафтная экология, как известно, научное направление, изучающее взаимное влияние структуры физико-географического пространства и экологических процессов в диапазоне пространственных масштабов от локального до регионального, биофизические, геохимические и социальные причины и последствия ландшафтной неоднородности. Перед ландшафтной экологией стоит задача оптимизации ландшафтов в процессе социально-экономической деятельности. Политики и научная общественность мира еще на рубеже веков предприняла энергичные шаги для разработки соответствующей устойчивому развитию социально-экологической стратегии действия. Стало очевидным положение, сформулированное В. Г. Горшковым [4]: *устойчивого развития можно добиться не путем глобального превращения биосферы в ноосферу, насыщенной техникой, а в результате сбалансированного сочетания в структуре биосферы Земли как совершенных в социально-экологическом отношении антропогенных геосистем, так и естественных ландшафтов, гарантирующих устойчивость природной среды за счет гомеостаза биосферы (биогеоценозов).*

Использование природно-антропогенного и в особенности культурного ландшафта должно быть таким, что бы он оптимально выполнял свойственные ему социально-экономические функции (ресурсовоспроизводящие, средообразующие, медико-биологические, познавательно-научные и др.), на что обратили внимание ведущие географы страны в конце 60-х годов – Д. Л. Арманд, И. П. Герасимов, В. С. Преображенский и Ю. К. Ефремов и др.

С позиции вызовов времени наиболее актуальны следующие проблемы и направления, охарактеризованные нами ранее [5]. 1) Оценка реакций ландшафтов на глобальные изменения климата, поскольку вопросы глобальных изменений без учета региональной и локальной специфики не решаются. Необходимо более глубокое, чем сейчас, обоснованием причин этих изменений. Интересны в этом отношения исследования А. Ю. Ретеюма о роли астрофизических факторов в средне- и длинноволновых колебаниях климата [11]. 2. Природные катаклизмы и интенсивность их проявления привязаны нередко к ландшафтам, как это было, например, с пожарами в 2010 году или с наводнениями. 3. Процессы функционирования, динамики и эволюции ландшафтов, в том числе экологически опасные, происходят и синхронно и асинхронно, то есть их можно рассматривать как проявление закона квантитативной компенсации в функциях биосферы А.Л. Чижевского. 4. ОВОС и особенно ландшафтное планирование и территориальное проектирование без ландшафтной основы обречено и экономически не выгодно. 5. Геохимия ландшафта и прежде всего миграция радионуклидов, в решении проблем загрязнения природных сред имеет первостепенное значение, что хорошо показано В. Г. Линником [7]. 6. Ландшафтный подход к проблеме нормирования находится в начальной стадии; нужна разработка норм состояния различных категорий ландшафтов по типу их использования – от крупных агломераций до заповедных территорий – важная составляющая ландшафтной политики.

Ландшафтная политика – часть региональной политики. Следуя определению Л.В. Смирнягина [14], региональная политика (РП) – часть государственного регулирования (управления); комплекс законодательных, административных и экономических мероприятий, способствующих наиболее рациональному размещению производительных сил, выравниванию уровня жизни населения, то есть сглаживание чрезмерных территориальных различий, особенно в социальной сфере общества. Основные направления РП находят отражение в налоговой, бюджетной, ценовой (тарифной), инвестиционной, институционной, социальной поли тике. В концепции РП места ландшафтоведению, ландшафтной экологии нет, не используется даже термин «ландшафт». На наш взгляд, *ландшафтная политика (ЛП) должна быть деятельностью органов государственной власти и управления, научных и проектных учреждений, учебных заведений, общественных организаций, направленная на решение региональных и локальных социально-экономических и геоэкологических проблем, конструктивного и адаптивного природопользования в разнообразных формах его пространственно-временной организации.* ЛП означает стремление компетентных органов государственной власти осуществлять общие принципы, стратегию и основные направления деятельности, которые позволяют принимать специальные меры в целях охраны природы, управления и планирования ландшафта.

Европейская ландшафтная конвенция и национальный ландшафт. В 2009 году в г. Эдинбурге (Шотландия) состоялась Европейская межпарламентская конференция ПАСЕ практически всех государств Европы, на которой была принята Европейская ландшафтная конвенция. По поручению Совета Федерации ей предшествовала работа по составлению национального доклада группой ландшафтоведов, руководить которой было поручено автору статьи. Доклад, объемом в 78 стр., был представлен в СФ, а председатель профильного комитета сенатор В. В. Сударенков сделал доклад. Цель Конвенции – обеспечение качества жизни людей. Важно, что Конвенция касалась охраны вообще любых территорий, а не только

особо ценных с какой-то точки зрения. Конвенция призвана способствовать ландшафтному планированию, интегрировать его в стратегическое и региональное планирование, городские планировки, наладить учет ландшафтного аспекта в социально-экономической политике. Несколько раз Ландшафтная конвенция направлялась в Государственную думу для ее ратификации, но времени в повестке дня на нее не находилось. В настоящее время конвенцию ратифицировали 40 стран Европы. Россия не входит в их число.

В России обычные, всем нам близкие места, законом фактически не охраняются. Дело самого высокого уровня – охраны ландшафтов в заповедниках страдает диспропорциями: есть регионы, где действуют 6-7 заповедников (Красноярский край). Но парадокс: природа в европейской России охраняется хуже, чем в Сибири и на Дальнем Востоке. Вот список областей, где нет ни одного заповедника: Владимирская, Ивановская, Смоленская, Тульская, Калининградская области; Удмурская и Чеченская республики; Ставропольский край. В целом в сети ООПТ России представлено не более половины ландшафтного разнообразия страны. *Хуже всего представлены тундровые, лесотундровые, степные, лесостепные и полупустынные типичные ландшафты.*

Ландшафтное и стратегическое планирование для устойчивого развития относятся к социально-ориентированному направлению ландшафтоведения. В «Повестке дня» ООН (2015) в области устойчивого развития до 2030 г. поставлены 17 целей, при званные обеспечить безопасность, улучшение качества среды обитания человека и сохранение ресурсов планеты. Результаты по достижению этих целей намечены отслеживать с помощью 244 показателей. По сведениям на апрель 2019 г., Росстат располагает данными по 69 показателям (28%) от общего числа) и ведет подготовительные работы еще по 19 показателям (7% от общего числа).

Для сбора достоверной информации по 156 показателям (64% от общего их числа) нет нужных предпосылок. Кроме того, до с их пор не была проведена научная экспертиза самих исходных положений «Повестки дня» ООН. *Как представляется, это ниша географии, поскольку ни одна из дисциплин не располагает нужным потенциалом для охвата всего круга тем и перехода к устойчивому развитию и реализует интегральный подход*.

Между тем в России существует около 50-ти государственных университетов, в которых есть географические факультеты. ГОСТ образования подготовки бакалавров и тем более магистров включает все основные дисциплины по ландшафтоведению, в том числе социально ориентированные: ландшафтное планирование, оценку воздействия на окружающую среду, экологическое проектирование и экспертизу, инженерную географию, этнокультурное ландшафтоведение, антропогенный ландшафтогенез и др. Россия обеспечена кадрами высокой квалификации для решения геоэкологических проблем. В России, как минимум, 11 ландшафтных центров, из которых шесть в системе РАН.

«Мнимая новизна» – экологические услуги. С начала XXI века появился термин «экологические услуги». Он пришел из-за рубежа и стал постепенно распространяться в России. Рассматривая его понимание, нетрудно сделать вывод, что речь идет о экологических функциях ландшафта для человека и их оценке. Это направление, разные его аспекты: выделение функций природного ландшафта, виды оценок,

в том числе технологические, стоимостные (экономические), социальные и др. разрабатывались в Институте географии АН СССР, СОПСе, КЕПСе, ЦЭМИ, на географическом и экономическом факультетах МГУ и др. учреждениях в 70-80-х гг. XX века. Многое забыто.

Термин, мягко говоря, не корректен, прежде всего с позиции сущности русского языка. Услуга – это угождать, ***это осознанное действие человека, приносящее пользу.*** Если действие не приносит пользы, а даже вредно, то это «медвежья услуга». У домашних животных и тем более у растений, нет самосознания. Растения выделяют кислород и это в настоящее время рассматривается как «экологическая услуга» человеку! Растения поглощают фотосинтетически активную радиацию – это тоже «услуга». Число примеров легко увеличить.

Другое понимание услуг, обычно платных, это – желание человека (например, родителей) научить ребенка тому, что не может дать в расширенном объеме школа или вообще не дает; например, научить ребенка фигурному катанию. Если человек дышит в городе «плохим» воздухом, а в лесу чистым, то это «услуга» леса. В конце концов дойдет до того, что за это надо будет платить, то есть будет введен налог с населения, за очистку воздуха до нормы. Но человек, как биологический вид, сформировался в чистом воздухе. Следует штрафовать тех, кто загрязняет среду обитания человека.

Заключение. Налицо сдерживающие факторы успешного решения «вызовов времени». Одна группа – это внешние, организационно-административные и правовые. Из министерства природных ресурсов и охраны природы РФ следует вычленить государственное подразделение по охране природы (вновь образовать Государственный комитет по охране природы). Две главные функции Минприроды РФ противоречивы между собой: одновременно добывать и увеличивать запасы ресурсов и охранять природу сложно. Необходимо внести поправки в современную редакцию закона об экологической экспертизе, то есть вернуться к редакции 1995 г. Необходимо активизировать деятельность по одобрению Конвенции ПАСЕ о национальном ландшафте с учетом региональной и общенациональной идентификации социума. Наполнить концепции стратегического планирования ландшафтным содержанием и возобновить работу по подготовке закона о ландшафтном планировании.

Другая группа факторов находится в пределах компетенции географии. Как известно, география в системе общеобразовательных учебных заведений относится к общественным дисциплинам, а ее главный девиз «Земля планета людей». В связи с этим в учебниках по географии, традиционно относящейся к физической географии, от 10 до 20% материала характеризуют социально-экономическую географию, при сокращении разделов по физической. Без возобновления работы ландшафтных стационаров, которых до распада СССР было более двадцати, развития ряда важнейших направлений ландшафтоведения очень затруднительно. Наконец, отметим бедность материально-технической (приборной) базы исследований.

## Литература

1. Арманд Д. Л. Нам и внукам. М.: Мысль, 1966. – 254 с.
2. Герасимов И. П. География в Советском Союзе / Советская география. М.: Географгиз, 1960.

3. Герасимов И. П. Конструктивная география: цели, методы, результаты // Изв. ВГО, 1966, № 5.

4. Горшков В. Г. Энергетика биосферы и устойчивость состояния окружающей среды // Итоги науки и техники. Т. 7. М.: ВИНИТИ, 1990. – 238 с.

5. Дьяконов К. Н., Сударенков В. В., Чибилев А. А., Чистяков К. В. Ландшафтоведение и вызовы времени // Вопросы географии, вып. 138 Горизонты ландшафтоведения. М.: Изд. Дом «Кодекс», 2014. – С. 13-25.

6. Куражковский Ю. Н. Основные современные проблемы общего природопользования / В сб. «О задачах общего природопользования и движения «За ленинское отношение к природе». Астрахань, 1959.

7. Линник В. Г. Ландшафтная дифференциация техногенных радионуклидов. М.: 2018. – 372 с.

8. Мильков Ф. Н. Человек и ландшафты. – М.: Мысль, 1973.

9. Николаев В. А., Копыл И. В., Сысуев В. В. Природно-антропогенные ландшафты. М.: Геофак МГУ. 2008. – 160 с.

10. Ретеюм А. Ю. Вопросы комплексного изучения последствий сооружения ГЭС на реках // Матлы научной конф. по вопросам изучения влияния водохранилищ на природу и хозяйство окружающих территорий. Калинин, 1970. – С. 94-95.

11. Ретеюм А. Ю. Научный поиск: теория, метод, результат // МЕТОД: Московский ежегодник трудов из общественных дисциплин. М.: Изд. РАН. ИНИОН, 2018. – С. 312-350.

12. Ретеюм А. Ю., Дьяконов К. Н., Куницын Л. Ф. Взаимодействие техники с природой и геотехнические системы // Изв. АН СССР. Сер. Географич. 1972. № 4. – С. 46-55.

13. Саушкин Ю. Г. Культурный ландшафт // Вопросы географии. Вып. 1. М.: Географгиз. 1946.

14. Смирнягин Л. В. Региональная политика (государства) // Социально-экономическая география: понятия и термины. Смоленск.: Ойкумена. – 211 с.

15. Сочава В. Б. Введение в учение о геосистемах. Новосибирск: изд-во «Наука». 1978. – 319 с.

16. Хильми Г. Ф. Философские вопросы проблемы преобразования природы // Взаимодействие наук при изучении Земли. М.: Наука. 1964.

17. Хильми Г. Ф. Основы физики биосферы. Л.: Гидрометеоиздат, 1966. – 298 с.

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

## ГЕОГРАФИЯ ОПАСНОСТЕЙ: ОТ ИЗУЧЕНИЯ ПРИЧИН К ПРЕДВИДЕНИЮ

A. Ju. Retejum
Lomonosov Moscow State University
Moscow, Russia

## GEOGRAPHY OF HAZARDS: FROM STUDYING CAUSES TO FORESEEING

***Abstract**: Applied geographical research should meet new needs in the modern period, when the role of science in the centralized management of the placement of productive forces and settlement in the country has decreased. The traditional identification of places that are most suitable for performing a particular function remains relevant for landscape planning, but the most important from the point of view of ensuring the well-being of people is the assessment in space and time of environmental hazards. Switching from fairly simple tasks of inventory of natural conditions to foreseeing their changes requires significant theoretical and methodological innovations. It is necessary to develop an approach to the study of processes in time, which would focus on the generalization of facts and be free from any a priori ideas about the active causes. In the diagnostic and prognostic relations reliably established periodicities are extremely important. Astrogeography is intended to contribute to improving the means of studying chronological problems. It is based on the concept of interaction of rotating celestial bodies, which, due to movement along elliptical orbits, generates cycles of different duration. The technique of analysis consists in the combined consideration of events in a selected area and the movement of planets.*

Прикладные географические исследования должны отвечать новым потребностям в современный период, когда снизилась роль науки в централизованном управлении размещением производительных сил и расселением в стране. Традиционное выявление мест, наиболее подходящих для выполнения той или иной функции, сохраняет актуальность для ландшафтного планирования, однако наиболее важной с позиций обеспечения благополучия людей становится оценка в пространстве и во времени опасностей со стороны окружающей среды. Переключение с достаточно простых задач инвентаризации природных условий на предвидение их изменений требует значительных теоретико-методологических нововведений.

Прежде всего, необходимо выработать подход к изучению процессов во времени, который бы ориентировал на обобщение фактов и был свободен от любых априорных представлений о действующих причинах. В диагностическом и прогностическом отношениях исключительно важны надежно установленные периодичности. К сожалению, на практике пока дело ограничивается использованием для исто-

рических и палеогеографических реконструкций сведений по 11-летними и 22-летними солнечными циклам, не вызывающим однозначных откликов в биосфере. Это затрудняет предсказание последствий их смены. Серьезное гносеологическое затруднение состоит в неясности механизмов вариаций солнечной активности и передачи импульса от звезды.

Свой вклад в совершенствование средств исследования хронологических проблем призвана внести астрогеография. В ее основу положена концепция взаимодействия вращающихся небесных тел, которое благодаря движению по эллиптическим орбитам порождает циклы разной длительности. Техника анализа заключается в сопряженном рассмотрении событий в избранном районе земного шара и перемещения планет. Продуктивность предлагаемого инструмента демонстрирует следующий пример.

Как известно, в 2020 г. Крым пострадал от засухи, сильнейшей за время метеорологических наблюдений. Данные по осадкам свидетельствуют о том, что предыдущая аномалия сформировалась около 90 лет назад (рис. 1).

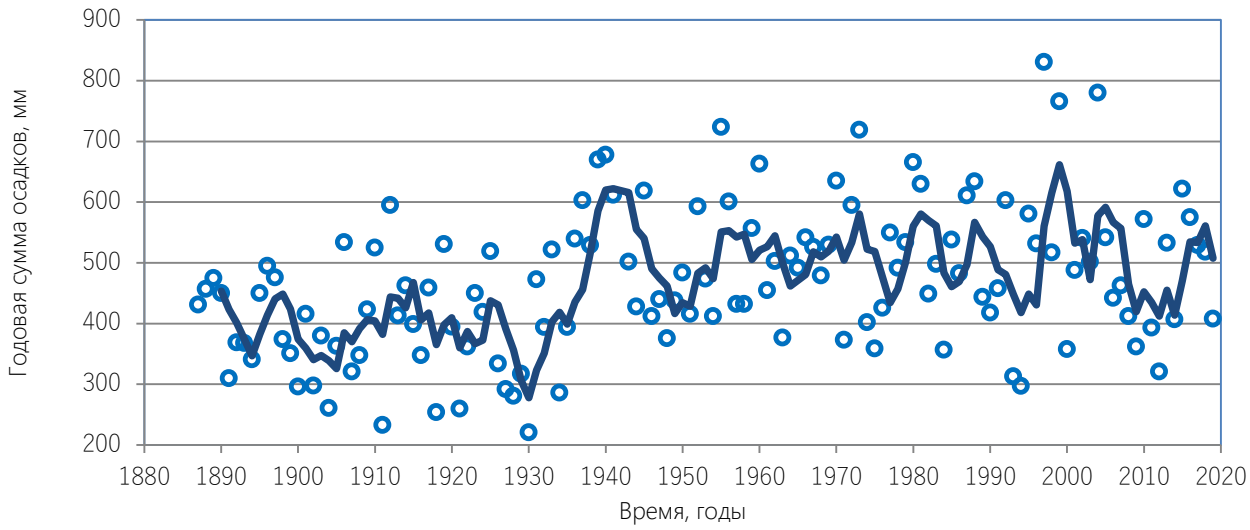



Рисунок 1. Атмосферные осадки в Симферополе, показано 5-летнее скользящее среднее (расчет по данным сайта Погода и климат (http://www.pogodaiklimat.ru/climate/33946.htm) с дополнениями автора)

Документы и материалы дендроиндикации указывают на скудное атмосферное увлажнение в 1840 г. Аналогичная ситуация на полуострове, очевидно, складывалась в середине XVIII и XVII веков. Таким образом, налицо определенные признаки проявления большого климатического цикла, существование которого было обнаружено по архивным источникам в Западной Европе еще в начале прошлого столетия. Физически эффект может быть связан с околовековым колебанием солнечной активности, открытым А. П. Ганским. Привлекая идею отклика Солнца на внешние возмущения, нетрудно видеть, что движение Сатурна, Урана, Нептуна и Плутона задает периодичность, равную примерно 90 годам. Группа этих планет находилась на максимальном расстоянии от Солнца на рубеже 2019 и 2020 гг. Сходные конфигурации мы встречаем в 1930 г. и в 1840 г. Найденную закономерность подтверждают факты развития с равным интервалом в Крыму другой серии масштабных засух, датируемых 1833, 1921 и 2010 гг.  Описываемый 89-

летний цикл имеет двухчастную диссимметричную структуру, подобную паре высокого нечетного и низкого четного элементов 22-летнего цикла солнечной активности. Знание особенностей временной упорядоченности Солнечной системы открывает путь к предвидению. Опираясь на полученные выводы, можно высказать предположение, что ближайшие годы в Крыму будут, вероятно, маловодными.

Оценка риска стихийных бедствий предполагает получение точных сведений о пространственной упорядоченности. Для этого в первую очередь необходим учет глобальных факторов. На территории России особое значение имеют долготные зоны деформации литосферы, вызванной планетарными стоячими волнами. Главная из них проходит вдоль меридиана 102º в.д., служащего границей Континентального и Тихоокеанского полушарий, которая отмечена рядом катастрофических событий, начиная с Тунгусского взрыва 1908 г. На расстоянии 45º к западу расположен рубеж азиатского сектора полушария, чей статус подчеркивается совмещением с Урало-Оманским линеаментом. По обе стороны от него, через 22º, т.е. по 34º в. д. и по 79º в. д. протягиваются линии раздела подсекторов, где происходит сосредоточенное выделение энергии недр. Результатами процесса служат движения земной коры и геоморфологические аномалии. В частности, в Крыму на долготе 34º находятся эпицентры Ялтинских землетрясений 1927 г. и самая высокая гора Роман-Кош. Южнее на той же долготе, между прочим, в миоцене произошел раскол континента и возник Баб-эль-Мандебский пролив. В Западной Сибири линия раздела подсекторов Евразии обращает на себя внимание долинами реки Пур и его притоков, заложенными по меридиональному тектоническому разлому протяженностью более 1000 км.  На полуострове Индостан она доходит до ближайшей к экватору оконечности.

Кроме того, Кавказ и Русскую равнину пересекает по меридиану 42º в.д. проекция ядра Земли, которая трассируется цепочкой аномалий, включая потухший вулкан Эльбрус.

Широтные зоны деформации планеты, охватывающей литосферу и атмосферу, на территории России представлены поясом «золотой» пропорции на параллели 50-51º и проекцией ядра Земли на параллели 60-61º.  О глобальном характере первой из них говорит локализация особых географических точек; среди них Первый Курильский пролив у Камчатки, исток Ангары, пролив Белл-Айл между Ньюфаундлендом и Лабрадором и т.д. (Уместно напомнить, что широта Чернобыльской АЭС – 51º).  Поверхностные эффекты перемещения ядра Земли в северном направлении идентифицируются в Евразии по отрицательным гипсометрическим отклонениям, начиная от залива Шелехова на востоке и заканчивая Финским заливом на западе.

Перечисленные выше долготные и широтные зоны образуют силовой каркас территории страны. Существуют, очевидно, и сети более низких рангов, которые еще предстоит выявить.

Самая насущная проблема синтетической науки географии – углубление наших знаний о процессах. Необходимо оставить метафизическое противопоставление эндогенного и экзогенного факторов, поскольку собрано множество свидетельств теснейшей связи геосфер, контролируемой ядром Земли. Его дегазация есть главный системообразующий процессе на планете. Поступление водорода из недр во внешние оболочки ведет к высвобождению энергии и накоплению воды. Вертикальный перенос тепла и массы играет ключевую роль в режиме гидросферы и атмосферы на всех уровнях – от локального до глобального, что до сих пор не учитывалось.

Интересно, что интенсивность выбросов водорода увеличивается в узлах силовой сети. Так, место пересечения долготной проекции ядра Земли и широтной линии «золотой» пропорции занимает скопление воронок с центральным каналом, по которому идет газ (рис. 2).

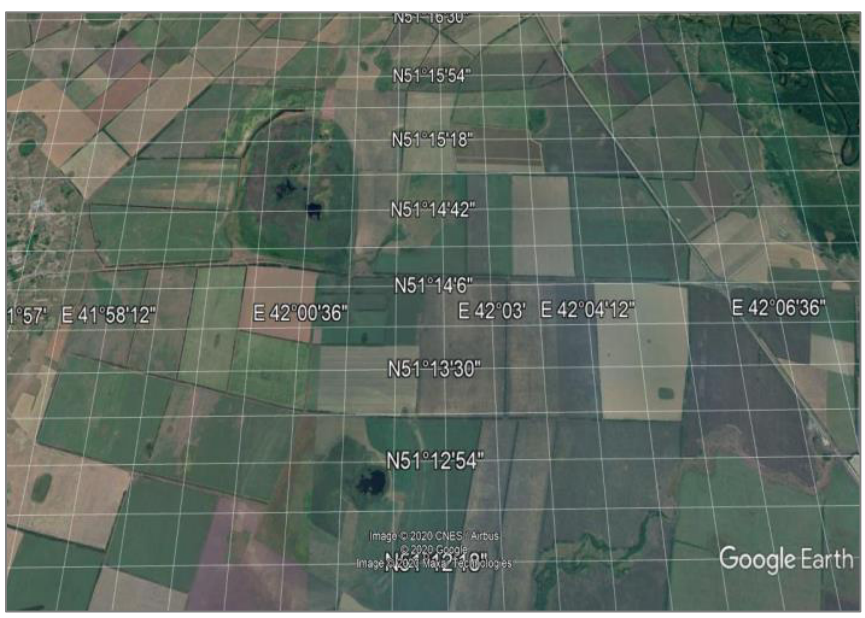



Рисунок 2. Дегазационные комплексы, Борисоглебский район Воронежской области (источник: Google Earth)

Далее к северу, на месте пересечения долготной и широтной проекций ядра Земли мы встречаем аналогичную структуру большего размера (рис. 3).

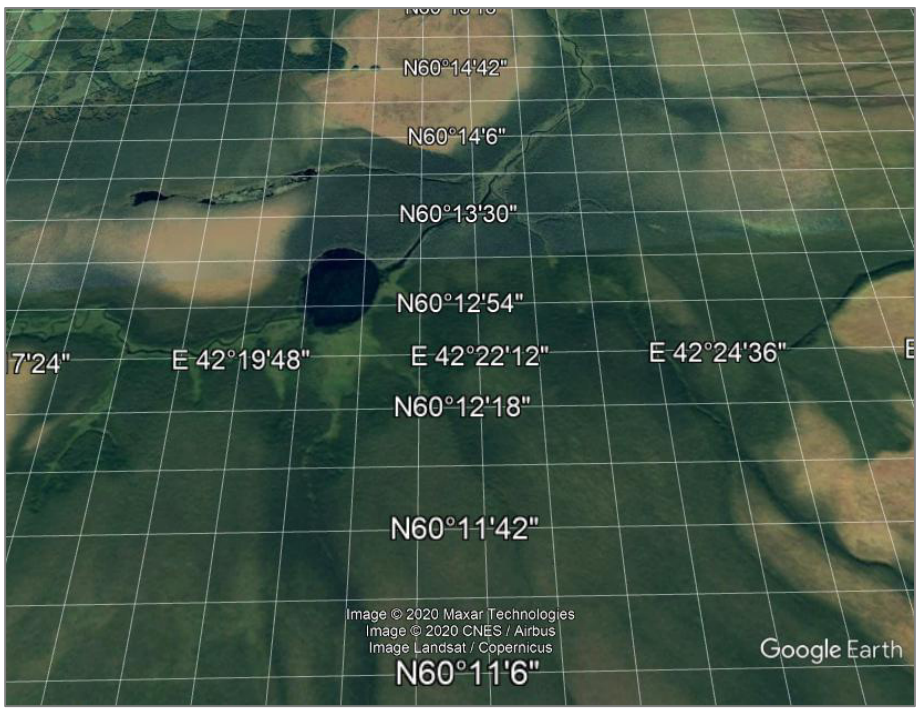



Рисунок 3. Дегазационная форма рельефа, занятая озером, Вологодская область (источник: Ibid)

Судя по материалам мониторинга в районе Феодосии, последствия канализованного выброса водорода обнаруживаются по синхронным изменениям свойств атмосферы – снижению общего содержания озона, повышению температуры воздуха, росту его влажности и увеличению суточных сумм осадков в моменты до и после землетрясений, которыми сопровождается дегазация.

Чем больше глубинного водорода вступает в реакцию с кислородом, тем меньше озона остается в атмосфере и тем интенсивнее выпадают осадки (рис. 4).

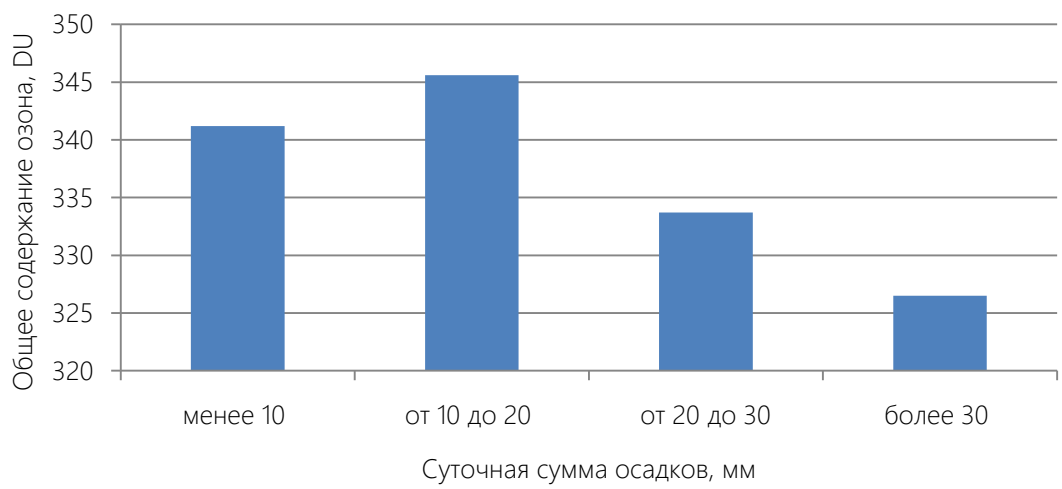



Рисунок 4. Атмосферные осадки при различном общем содержании озона в атмосфере (DU, единицы Добсона) по материалам наблюдений в Феодосии, 1970-2015 гг. (расчет по данным SBUV Merged Ozone Data Sets (https://acd-ext.gsfc.nasa.gov/Data_services/merged/index.html) и European Climate Assessment and Datasets (https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/external/european-climate-assessment-and-datasets-2))

Экстремальные выбросы водорода провоцируют ливневые осадки и становятся, таким образом, источником стихийных бедствий (рис.5).

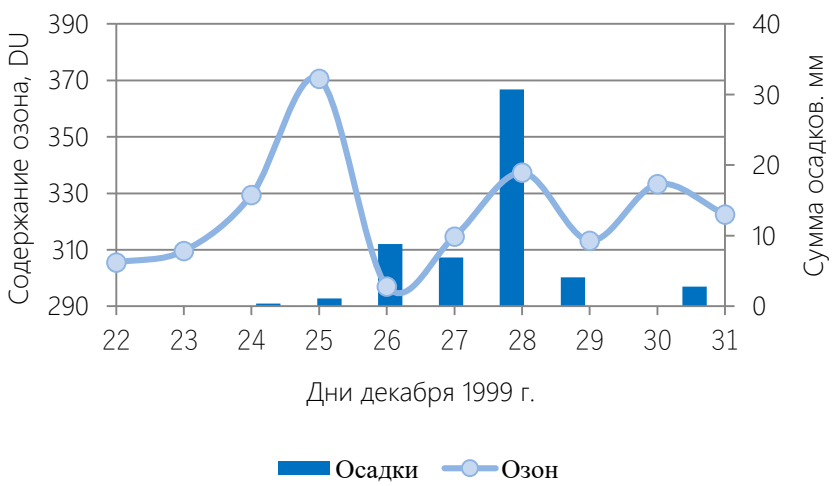



Рисунок 5. Сильные дожди после выбросов водорода у берега Крыма, идентифицируемых по аномалии озона (Феодосия). Ливни вызвали разрушительные сели. Этим событиям 19-24 декабря 1999 г. предшествовала серия из шести (!) землетрясений с эпицентрами на 34-35° в.д.(Источник: Ibid).

Электромагнитное излучение, генерируемое при реакции водорода с кислородом, проявляется в грозовой деятельности над разломами (рис. 6).

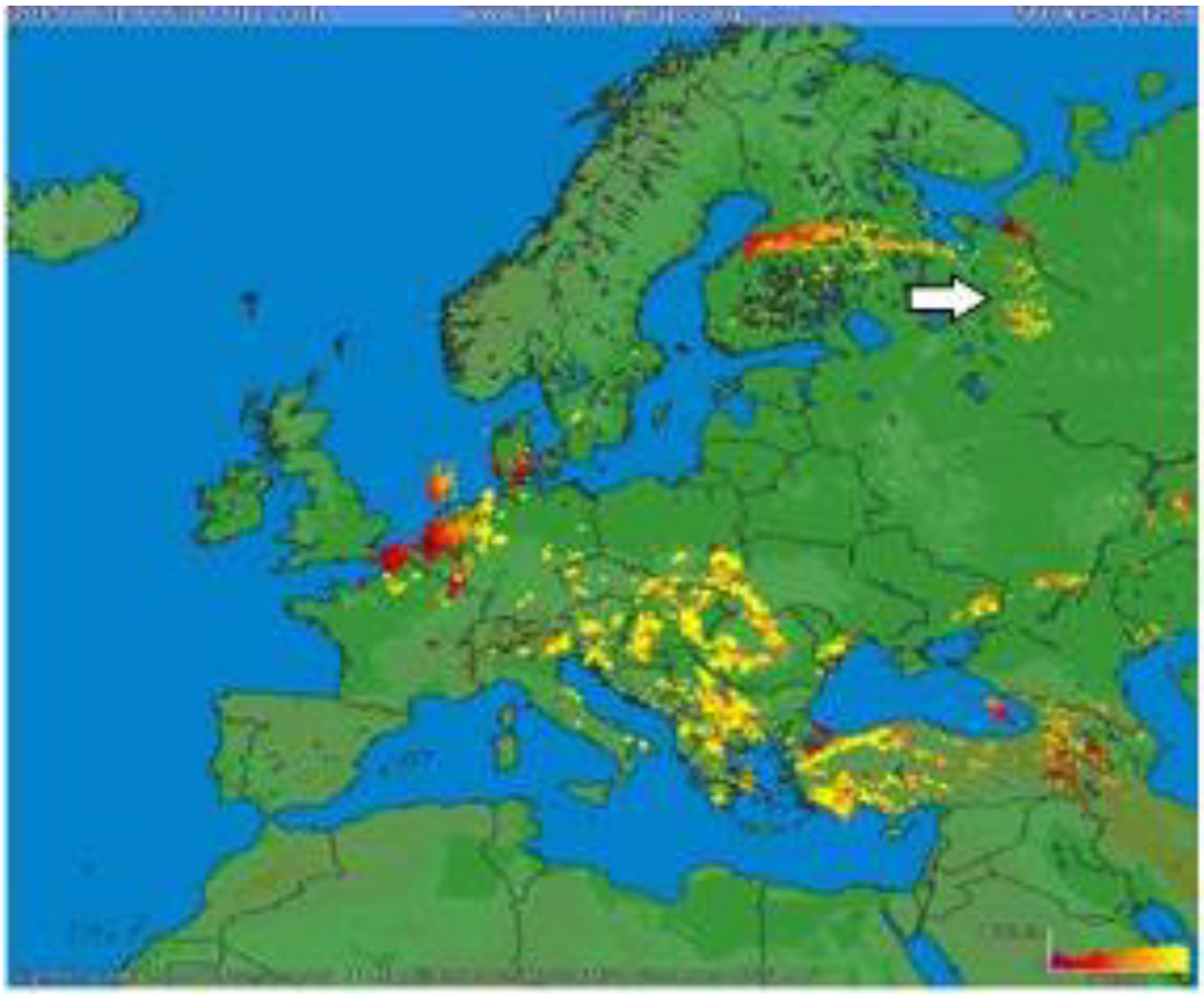


Рисунок 6. Молнии утром 19 июня 2019 г. над зоной проекции ядра Земли по 42º в.д. на севере европейской территории России (показаны стрелкой) (Источник: Lightning archive: Maps and animations (www.lightningmaps.org/blitzortung/europe/index.php?)

Как показывает обработка информации по Калифорнии, выбросы водорода по активным тектоническим разломам, вызывая грозы (часто так называемые сухие), представляют собой одну из основных причин природных пожаров.

Опасность в окружающей среде – это значительное отклонение, и чтобы ее оценить, нужно знать норму и тренды, меняющиеся от места к месту. География здесь может принести практическую пользу, развивая исследовательские приемы, нацеленные на поиск дальнего и ближнего порядка.

Д. А. Субетто
ФГБОУ ВО «Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена»
Санкт-Петербург, Россия
subetto@mail.ru

## ПАЛЕОЛИМНОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В СЕВЕРНОЙ ЕВРАЗИИ

Dmitry A. Subetto
Herzen State Pedagogical University
Saint-Petersburg, Russia

## PALAEOLIMNOLOGICAL RESEARCH IN THE NORTHERN EURASIA

***Abstract***: *The article is devoted to the analysis of modern paleolimnological studies in northern Eurasia. The quintessence of palaeolimnological studies in the XX century was the multivolume edition "The History of Lakes". In the 21st century, large international projects are being carried out to drill bottom sediments of lakes in northern Eurasia. Lake Elgygytgyn, lakes of Yakutia, the north of Western Siberia and the East European Plain are being investigated. For example, in the unique lake of meteorite origin Elgygytgyn (Chukotka), sediments were discovered, the layer-by-layer study of which made it possible to reconstruct climate changes over 3.6 million years. Bottom sediments of lakes near the White Sea and the Solovetsky archipelago were investigated, which made it possible to reconstruct the dynamics of changes in the level of the White Sea in the post-glacial time. In the early 2000s, studies of bottom sediments of the lakes of the Karelian Isthmus (Leningrad Region) were carried out in order to reconstruct changes in paleoclimate, natural conditions and identify possible geo-chemical and mineralogical traces of eruptions of Icelandic and Central European volcanoes at the turn of the Late Pleistocene and Holocene. Within the framework of the PLOT project, in 2013, two continuous cores were obtained with a thickness of up to 23 meters from a depth of 100 m in the northern part of Lake Ladoga, which revealed Holocene lake sediments, Late Glacial limno-glacial and glacial deposits and marine sediments of the Eemian Interglacial. At present, in order to systematize data on the genesis of lakes in the East European Plain, the PaleoLake database is being developed and filled, which analyzes information about the lakes studied by paleolimnological methods. Reconstructions of the development of Lake Onega and its drainage basin in the Late Pleistocene and Holocene have been carried out. The conditions of sedimentation in Lake Onega at all stages of its development have been determined.*

Донные отложения озер являются подробными геологическими архивами, в которых сохранена информация о прошлых природно-климатических обстановках регионального и планетарного уровня с разрешением от тысячелетий и столетий до года [9].

В последние годы вырос интерес к палеолимнологическим исследованиям Северного полушария, что вызвано проблемой глобального изменения климата, особенно в высоких широтах, необходимостью проведения детальных палеогеографических и палеоклиматических реконструкций. В Северной Евразии

расположено огромное количество озер различного генезиса и морфометрии, в донных отложениях которых заархивирована подробная, разнообразная информация об изменениях климата и ландшафтов в плейстоцене и в голоцене [12].

Начало палеолимнологическим исследованиям в арктическом и субарктическом регионах было положено исследовантелями ААНИИ в 1960-1970 гг. Позже, в 1980-е годы были проведены исследования по проекту «История озер СССР» Институтом озероведения АН СССР, Якутским государственным университетом имени М. К. Аммосова (в настоящее время Северо-восточный федеральный университет имени М. К. Амосова), Институтом географии АН СССР и другими смежными институтами, и университетами. В рамках этого проекта были изучен ряд озер Кольского полуострова, Большеземельской тундры, п-ова Таймыр, Якутии и других северных регионов нашей страны [3, 4].

В последние десятилетия XXI столетия активно ведутся научно-исследовательские работы по изучению строения донных отложений озер севера Евразии с целью реконструкции палеогеографических и палеоклиматических обстановок прошлого. Следует отметить такие международные проекты, как «Озеро Эльгыгытгын», «Озера Сибири», «ПЛОТ» и др., например, в уникальном озере метеоритного происхождения Эльгыгытгын (Чукотка) вскрыты отложения, послойное изучение которых дало возможность реконструировать изменения климата на протяжении 3,6 млн. лет [18].

В настоящее время ведутся широкомасштабные палеолимнологические исследования в Якутии, в одном из самых озерных субъектов Российской Федерации (более 700 тысяч озер). С целью выявления изменения экологических условий и реконструкции климатических характеристик прошлого озер Индигирской низменности была организована палеолимнологическая экспедиция на оз. Сутуруоха в августе 2015 г. Территория бассейна реки Индигирки в палеолимнологическом и палеогеографическом аспектах совершенно не изучена. Впервые для территории бассейна реки Индигирка получены ненарушенные керны донных отложений охватывающих временной интервал поздний неоплейстоцен-голоцен [8].

Новые оригинальные данные получены в рамках российско-германского проекта «Озера Сибири» по изучению истории озер Якутии, таких, например, как озера Биллях, Сатагай и др., история которых охватывает временной интервал до 30-40 тыс. лет. Получена детальная картина динамики климата и природных обстановок в голоцене для северо-восточной Сибири [7, 15, 19] и выявлены изменения характера озерного органонакопления в зависимости от солнечной активности [7].

Последние десятилетия активно проводятся палеолимнологические исследования на европейском севере России, включающие в себя реконструкции природно-климатических обстановок в послеледниковое время, установление динамики уровня крупных бассейнов по периферии Балтийского кристаллического щита, выявление причин и механизмов резких климатических изменений на границе плейстоцена и голоцена [12]. Исследованы донные отложения разновысотных озер Карельского берега Белого моря и Соловецкого архипелага, позволившие реконструировать динамику изменения уровня Белого моря в послеледниковое время [5, 10, 14]. Аналогичные исследования были выполнены ранее для восточной части Балтийского моря и Ладожского озера [1, 11, 16].

В начале 2000-х годов были проведены исследования донных отложений озер Карельского перешейка (Ленинградская область) с целью реконструкции изменений палеоклимата, природных обстановок

и выявления возможных геохимических и минералогических следов извержений исландских и центрально европейских вулканов на рубеже позднего плейстоцена и голоцена [6, 20, 23]. Позже, донные отложения этого озера стали объектом изучения содержания редкоземельных элементов – маркеров возможного падения и взрыва крупного космического болида около 12900 лет назад на Лаврентийский ледниковый щит в Северной Америке [2].

Последние три года активно ведутся палеолимнологические исследования на двух крупнейших европейских озерах – Ладожском и Онежском с огромным общим водосборным бассейном 258000 км$^2$ и с общим объемом воды почти 1200 км$^3$. Эти исследования проводятся в рамках двух крупных проектов: (1) международного проекта ПЛОТ (Палеолимнологический трансект), в котором принимают участие ученые из различных российских и германских научно-исследовательских институтов, и университетов и грантов РФФИ и РНФ. В 2013 г. были получены два непрерывных керна донных отложений мощностью до 23 метров с глубины 100 м в северной части Ладожского озера, вскрывших голоценовые, позднеледниковые озерные, озерно-ледниковые, ледниковые отложения и морские отложения эемского (мгинского) межледниковья. В рамках гранта РНФ проведены буровые работы со льда на Онежском озере и к настоящему времени построены карты рельефа водосбора и дна Онежского озера и выполнены ГИС реконструкции развития озера и его водосборного бассейна со времени его дегляциации [13, 17, 22].

В настоящее время с целью систематизации данных о генезисе озер Восточно-Европейской равнины разрабатывается и наполняется база данных PaleoLake [21], в которой анализируются сведения об изученных палеолимнологическими методами озерах. Аналогичные исследования ведутся и в Европе и на Американском континенте, о чем свидетельствуют последние публикации (Sundqvist et al., 2014 и др.). Структура метабазы данных включает в себя следующие категории: наименование озера, географическое положение (географические координаты; регион, в котором озеро расположено), морфометрические показатели (глубина средняя, глубина максимальная, площадь, объем) высота над уровнем моря, происхождение котловины, донные отложения (пробоотбор, тип материала, мощность отложений), виды проводимых с образцами анализов (литологический, диатомовый, геохимический, спорово-пыльцевой), методы датирования (валовый радиоуглеродный анализ, AMS-спектрометрия и пр.), а также интервал времени осадконакопления). Кроме того, база данных содержит библиографические источники. В настоящее время в базе данных представлены сведения о более чем 100 озерах. База данных дополняется новыми сведениями об уже учтенных в ней озерах (по мере поступления), и вносятся данные о других озерах, которые ранее не были представлены в ней. В дальнейшем планируется расширение базы данных и создание на ее основе интерактивной карты-справочника.

Дальнейшие изучения донных отложений озер Севера России позволит подробнее реконструировать гидроклиматические условия прошлого, динамику озер и процессы их дальнейшей эволюции, динамики береговой линии морей Арктики и спрогнозировать вероятные изменения природной среды в будущем.

*Исследование проводится в рамках Государственного задания Министерства просвещения РФ № FSZN-2020-0016.*

## Литература

1. Александровский А. Л., Арсланов Х. А., Давыдова Н. Н., Долуханов П. М. и др. Новые данные относительно трансгрессии Ладожского озера, образования реки Невы и земледельческого освоения Северо-Запада России // Доклады Академии Наук, Т. 424. 2009. № 5. С. 682 – 687.

2. Андроников А. В., Субетто Д. А., Лауретта Д. С., Андроникова И. Е. и др. Поиск следов метеоритного удара: особенности распределения микроэлементов в позднеплейтоценовых осадках оз. Медведевского (Карельский перешеек, Россия) // Доклады Академии Наук. 2014. №1. – С. 69 – 73.

3. История озер Восточно-Европейской равнины // Серия «История озер». СПб, 1992. – 262 с.

4. История озер Севера Азии // Серия «История озер», СПб, 1995. – 288 с.

5. Колька В. В., Корсакова О. П., Шелехова Т. С., Алексеева А. Н. и др. Временная последовательность перемещения береговой линии Белого моря в голоцене по данным изучения донных отложений озер района Кузема (Северная Карелия). Известия РГО. 2014. Т. 146, Вып. 6. – С. 14-26.

6. Кузнецов Д. Д., Субетто Д. А. Стратиграфия донных отложений озер Карельского перешейка. М.: ГЕОС, 2019. – 120 с.

7. Пестрякова Л. А., Субетто Д. А., Герасимова М. А., Андреев А.А. и др. Эволюция природной среды в Центральной Якутии в голоцене // Изв. РГО. Т.140. 2008. № 4. – С. 54-67.

8. Пестрякова Л. А., Субетто Д. А., Потахин М. С., Фролова Л. А. и др. Палеолимнологические и палеоэкологические исследования озера Сутуруоха (бассейн реки Индигирки // Общество. Среда. Развитие. №4, 2015. – С. 190-195.

9. Субетто Д. А. Донные отложения озер: палеолимнологические реконструкции // Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2009. – 309 с.

10. Субетто Д. А. Палеолимнологические реконструкции в бассейне Белого моря // Система Белого моря. Т.1. Природная среда водосбора Белого моря. 2010. – С. 247-265.

11. Субетто Д. А., Аверичкин О. Б., Кузнецов Д. Д. Расчеты палеостока по Балтийско-Ладожскому соединению в северной части Карельского перешейка // Известия Русского Географического Общества. Т. 141. 2007. № 5. – С. 37 – 51. и др. Палеолимнологические исследования в российской части северной Евразии: обзор // Сибирский экологический журнал. 4 (2017). – С. 369-380.

12. Субетто Д. А., Потахин М. С., Зобков М. Б., Тарасов А. Ю. и др. Развитие Онежского озера в позднеледниковье по результатам ГИС-моделирования // Геоморфология, №3, 2019. – С. 83-90.

13. Субетто Д. А., Шевченко В. П., Лудикова А. В., Кузнецов Д. Д. и др. Хронология изоляции озер Соловецкого архипелага и скорости современного озерного осадконакопления. Доклады Академии Наук, Серия «Геология». Т. 446. 2012. № 2. – С. 183 – 190.

14. Diekmann B., Pestryakova L., Nazarova L., Subetto D. other. Late Quaternary Lake Dynamics in the Verkhoyansk Mountains of eastern Siberia: Implications for Climate and Glaciation History // Polarforschung, 2017, 86(2). – P. 97-110.

15. Dolukhanov P. M., Subetto D. A., Arslanov Kh. A., Davydova N. N. other. The Baltic Sea and Ladoga Lake transgressions and early human migrations in North-western Russia // Quaternary International. 2009. Vol. 203. P. 33-51.

16. Gromig R., Wagner B., Wennrich V., Fedorov G. other. Deglaciation history of Lake Ladoga (north-western Russia) based on varved sediments // Boreas, 2019, 48(2). – P. 330-348,

17. Melles M., Brigham-Grette J., Nowaczyk N. R., Wennrich V. other 2.8 Million Years of Arctic Climate Change from Lake El'gygytgyn, NE Russia // Science. Vol. 337. 2012. № 6092. – P. 315-320.

18. Schleusner P., Biskaborn B. K., Kienast F., Wolter J. other. Basin evolution and palaeoenvironmental variability of the thermokarst lake El'gene-Kyuele, Arctic Siberia // Boreas. 2015. Vol. 44 (1). – P. 216-229.

19. Subetto D. A., Wohlfarth B., Davydova N. N., Sapelko T.V. other. Climate and environment on the Karelian Isthmus, northwestern Russia, 13000-9000 cal. yrs BP // Boreas. 2002. V. 31. – P. 1-19.

20. Syrykh L., Subetto D., Nazarova L. Palaeolimnological studies on the East European Plain: PaleoLake Database // J. of Palaeolimnology, 2020 (in press).

21. Zobkov M., Potakhin M., Subetto D., Tarasov A. Reconstructing Lake Onego evolution during and after the Late Weichselian glaciation with special reference to water volume and area estimations // J. of Paleo-limnology, 2019, 62(1). – P. 53–71.

22. Wastegård S., Wohlfarth B., Subetto D. A., Sapelko T. V. Extending the known distribution of the Younger Dryas Vedde Ash into northwestern Russia // J. of Quaternary Science 15(6), 2000. – P. 581-586

Б.И. Кочуров[1], И. В. Ивашкина[2]

[1]Институт географии РАН, [2]Институт Генплана Москвы

Москва, Россия

camertonmagazin@mail.ru, ivashkinagenplan@mail.ru

## РАЗВИВАЮЩАЯСЯ УСТОЙЧИВОСТЬ ГОРОДОВ И РЕГИОНОВ РОССИИ В МЕНЯЮЩИХСЯ УСЛОВИЯХ ПРИРОДЫ И ОБЩЕСТВА

B. Kochurov[1], I. Ivashkina[2]

[1]Institute of geography of the RAS, [2]Institute of general plan of Moscow

Moscow, Russia

## DEVELOPING SUSTAINABILITY OF RUSSIAN CITIES AND REGIONS IN THE CHANGING ENVIRONMENT OF NATURE AND SOCIETY

Abstract. *The purpose of the study is to identify the features of urban development after the coronavirus pandemic. The authors believe that with the many advantages of living in cities, they have a number of serious dangers. The ecological situation in cities is far from normal. But if the environmental problems of the city can be solved with the help of*

*Modern technologies, there are dangers that are practically uncontrolled or poorly controlled by humans. Among them, the main problem is endemicity, pandemics, the foci of which are primarily cities.*

*It is argued that with a high population density and development, the risk of a large number of sources of infections and various bacteria and viruses is significantly increased. The mechanisms of their transmission are significantly simplified, since the interaction of a large number of people occurs constantly. Due to the weakening of immunity due to numerous stresses and an unfavorable environmental situation, infection of urban residents with viruses can reach enormous proportions. The coronavirus pandemic clearly identified this problem and put it among the most urgent. The existence of mankind itself was threatened. Modern cities cannot cope and in all likelihood will not cope in the future with impending challenges, threats and risks. The necessity of developing a new concept of territorial planning and urban development, aimed at improving the quality of the urban environment, improving the comfort of living and public health and overcoming and minimizing the consequences of global and regional changes in nature and society, is substantiated. The new Concept should be based on a landscape approach that involves "embedding" the city in natural systems or creating integrated natural urban (ecological and urban) objects and complexes that operate according to the laws of nature and are effectively managed by humans, allowing them to adequately respond to various infections. The coronavirus pandemic, therefore, makes it possible to accelerate, rather than delay, the proposed solutions for transforming urban planning policies.*

В XXI веке произошло кардинальное изменение в концепции градостроительства. Среди приоритетов на первое место вышли комфортность проживания населения и экологическая и санитарно-гигиеническая безопасность. Последнюю всё чаще связывают с возрастающим воздействием самого города на природную среду в условиях глобальных изменений природы и общества [1-4].

Пандемия коронавируса 2020 г. со всей очевидностью высветила эту проблему и поставила её в разряд наиглавнейших. Под угрозой оказалось существование самого человека. Появилась уверенность, что после пандемии коронавируса, охватившей весь мир, вернуться к прежнему порядку вещей вряд ли удастся. Привычные модели жизни быстро меняют онлайн-сервисы и инновационные технологии, которые ещё недавно были дополнением к устоявшимся порядкам.

Стало очевидным, что современные города не справляются и не будут справляться в таком виде в будущем с всё увеличивающимися вызовами, угрозами и рисками глобального и регионального масштаба. Необходима разработка новой Концепции территориального планирования и градостроительства, своеобразной модели принятия решений, направленной на улучшение качества градостроительной среды, повышение комфортности и здоровья населения и преодоление или минимизацию последствий глобальных и региональных изменений природы и общества (рис.).

Предполагаемая модель должна базироваться на ландшафтном подходе, благодаря которому получили развитие ландшафтная архитектура, ландшафтное планирование и др. В настоящее время ландшафтную архитектуру определяют не просто как «архитектуру открытых пространств» [5], а как отрасль

градостроительства, целью которой является наиболее благоприятная функционально-пространственная организация среды жизнедеятельности человека, эффективное преобразование ландшафтов и их охрана [6].

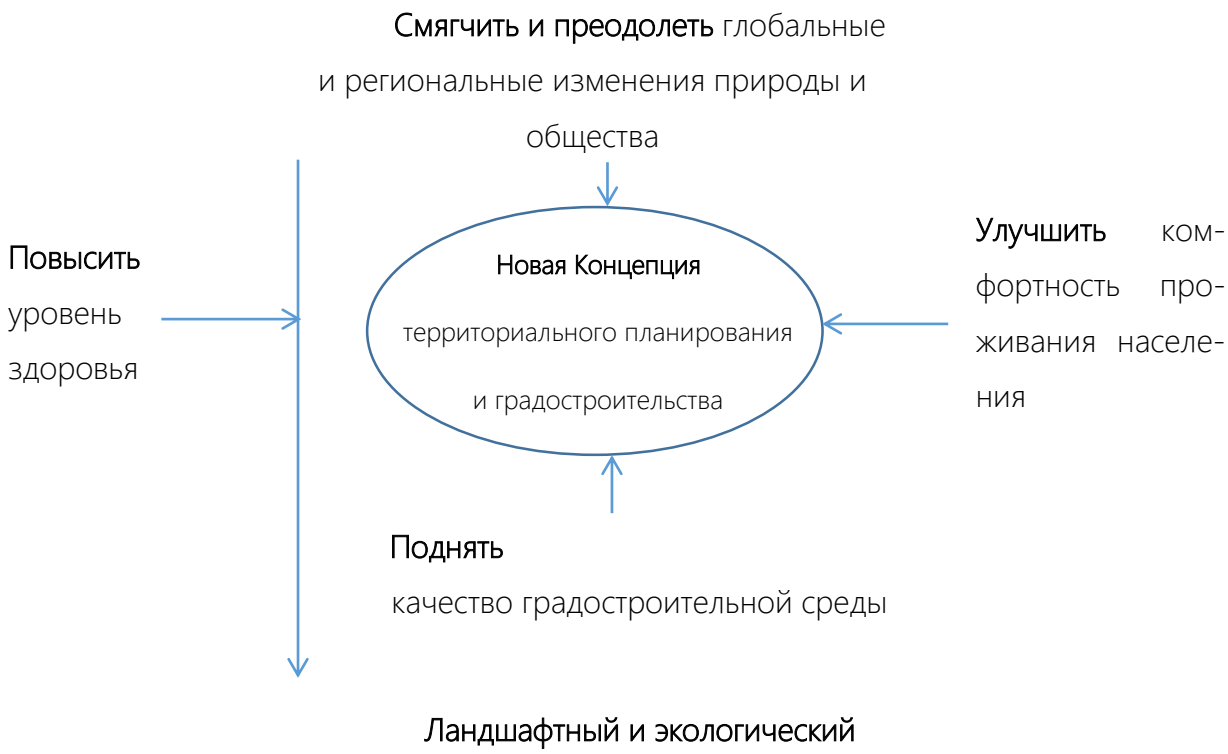



Рисунок 1. Модель принятия решений в соответствии с новой концепцией территориального планирования и градостроительства

Новая Концепция предусматривает ряд преобразований в градостроительстве, архитектурно-градостроительном проектировании, производстве строительных материалов, изделий и конструкций, техническом регулировании и более строгий учет ландшафтных особенностей территории.

Ландшафтную архитектуру можно рассматривать не только как научный подход, но и как искусство создания урбанизированных ландшафтов – сбалансированных, эстетически привлекательных и безопасных для жизни городских жителей. При таком подходе при градостроительном планировании и проектировании происходит трансформация природного ландшафта и формируется новая сбалансированная природно-антропогенная система (урбогеосистема), где наряду с природными компонентами и элементами, включаются здания сооружения, коммуникации и т.п.

Если природная составляющая – это самоорганизующаяся система, то создаваемая человеком - во многом зависит от его действий и возможностей. Поэтому всё творчество архитектора, планировщика, проектировщика должно учитывать структуру и функционирование природных ландшафтов и, в каких пределах возможны изменения природного комплекса, какие вероятные последствия при этом.

Пандемия коронавируса выявила, насколько человечество уязвимо, особенно в городах, но и насколько стабильна человеческая природа (менталитет городского человека). Это актуальная тема специального исследования, важного с точки зрения отношения человека к окружающему миру и самому себе.

Пандемия коронавируса ещё раз продемонстрировала важность для градостроительства и архитектуры ландшафтного подхода и его развития применительно к создавшимся реалиям. Обусловлено это тем, что ландшафт города как цельное интегрированное образование – совокупность природы, зданий и сооружений является средой жизнедеятельности городского жителя. Вся территория города, независимо в каком она находится месте: дворовые участки, улицы, промзоны, центр города или периферия имеет одинаковое значение с точки зрения комфортности проживания человека, его физического и психического здоровья. Нет таких территорий, которые бы оказались вне интересов городских органов власти, специалистов по формированию городской среды и широкой общественности. Насколько эстетически привлекательной и экологически и санитарно-гигиенически безопасной будет городская среда, настолько здоров и благополучен будет городской житель. По сути дело, мы должны научиться строить города по-другому.

Одно из перспективных направлений в градостроительстве – возведение объектов малоэтажной застройки, которые не только быстро возводятся и не требуют значительных усилий по эксплуатации, но обладают повышенными экологическими требованиями и не создают скученность людей в многоэтажных домах, имеют возможности для широкого использования ландшафтного подхода, что очень важно при различных вирусных заболеваниях.

В российских городах к сожалению малоэтажная застройка не получила достаточно широкого распространения. Отмечается в основном развитие малоэтажной жилой застройки в пределах пригородных территорий. Но, оно в основном ориентируется на людей с высоким уровнем доходов. Однако в развитых зарубежных странах малоэтажное жилищное строительство получило доминирующее значение, достигая, например, в США более 90% от общих объёмов строительства.

Основными сдерживающими факторами развития малоэтажной застройки по мнению специалистов [7] являются следующие: отсутствие или недостаточно развитая инфраструктура; низкая транспортная доступность; длительные сроки выделения участков и получения необходимых документов; слабое или отсутствие соответствующей законодательно-нормативной базы и т.п.

Современный город с высокоэтажной застройкой характеризуется социально-экономической деятельностью постоянного обмена и взаимообогащения, и такой город представляет опасность с точки зрения различных эпидемий. Борьба с ними может быть эффективной путём изоляции и самоизоляции, иначе горожане во время вирусных заболеваний умирают, заражаясь друг от друга.

Таким образом, главная проблема города в настоящее время – это чрезмерная плотность. Это не только высокая плотность застройки, но и непомерная плотность населения в домах, на улицах, в общественном транспорте. Можно с большой уверенностью говорить, что именно рассредоточенность населения может коренным образом поменять создавшуюся в городе ситуацию.

Однако, при изолированности людей исчезает креативный город, многочисленный малый бизнес терпит убытки и исчезает. Город оказывается на грани выживания. Что тогда нам делать, и какое развитие должен получить современный город. По мнению Г. Ревзина [8] и с чем необходимо согласиться, исправить ситуацию можно с помощью жёсткого стандарта гигиены в общественных пространствах.

Нельзя забывать, что в результате эпидемий ещё более усиливается приоритетность вопросов качества среды (чистый воздух, качественная питьевая вода, экопитание и т.п.) и постоянно меняющегося климата, оказывающего большое влияние на состояние здоровья населения. Не стоит забывать, что без улучшения экологической ситуации разного рода пандемии будут возникать всё чаще, а борьба с ними будет всё сложнее.

Конструирование зданий и сооружений, их реконструкция с учётом экологических требований, обеспечивающих безопасную среду обитания, минимизирующих потерю энергии, воды, тепла, использование альтернативной энергии, озеленение зданий, дворов, улиц должно проводиться регулярно и получать дальнейшее развитие.

Как известно, широкое распространение бетона и стекла в архитектуре, которая развивалась без учёта природно-климатических, местных традиций и социальных факторов не способствовало высокому качеству градостроительной среды, что вызывало обоснованные претензии со стороны городских населения. Панельная советская архитектура, во многом уникальная, решила только одну проблему – компактного расселения большого количества людей. В настоящее время, по мнению архитекторов, создались уникальные условия отойти от жёсткой унификации в градостроительстве и возможности каждому региону создавать свой архитектурный облик с соответствующим эстетическим и экологическим уровнем.

Таблица 1

Основные показатели уровня комфортности проживания населения

| Показатель | Экспертная оценка | Результат оценки |
|---|---|---|
| Отсутствие опасных производственных объектов | E1 | Итоговый показатель уровня комфортности проживания (L), основанный на суммарной оценке **Σ**E. Чем больше **Σ**E, тем выше комфортность проживания |
| Низкая плотность застройки | E2 | |
| Низкая интенсивность транспортных потоков | E3 | |
| Низкая плотность населения | E4 | |
| Наличие общественных пространств | E5 | |
| Развитость социальной инфраструктуры | E6 | |
| Регулярные санитарно-гигиенические мероприятия | E7 | |

«Экологический» транспорт, дворы без машин, приоритет общественного транспорта, проектирование эколого-градостроительных структур и т.п. должны не только сохраниться, но и получить дополнительное развитие. От этого зависит здоровье и комфортность проживания городского жителя, способность его преодолевать любые болезни и угрозы. Уже давно известно, что жилые дома, тесно связанные

с общественным пространством, только укрепляют социальные связи, но теперь мы должны сказать твёрдо: при строгом соблюдении гигиенических требований и правил.

Непродуманная плотность и однообразная застройка – типичная картина российского градостроительства. С этим утверждением трудно не согласиться. Жилищная застройка должна быть удобной и доступной и выглядеть привлекательной с эстетической точки зрения.

Люди хотят жить в квартире или доме, который расположен вблизи от места работы, учёбы и досуга. Большие перспективы в последнее время приобретают так называемый «сквозной» принцип формирования комфортной среды для жизни населения, где представлен весь спектр жизненного пространства человека. В этом случае исчезает необходимость затрачивать значительное количество времени и сил на преодоление больших городских пространств. Всё это ведёт к улучшению самочувствия и повышению уровня здоровья жителя.

Более пристальное внимание должно уделяться дворовой территории, которая окончательно должна превратиться из пустынной с хаотичной парковкой в удобное, доступное и эстетически привлекательное место.

Коронавирус внёс значительные коррективы в градостроительную политику. В связи с масштабной пандемией трудно согласиться с утверждением, что «хорошая застройка – компактная застройка». По всей вероятности, в градостроительную практику придётся вносить изменения по размерам застройки, увеличивая расстояние между домами, расширяя общественные пространства, увеличивая сеть дорог, чтобы избегать как можно больше контактов между людьми.

Дом должен быть таким, чтобы можно было его собрать или пересобрать согласно вкусам жильцов (принцип Lego). Одинаковая застройка с монотонными фасадами должна быть заменена пространствами с разными архитектурными и ландшафтными особенностями.

## Заключение

1. Непродуманная плотность и однообразная застройка — типичная картина российского градостроительства, что не отвечает современным требованиям города в условиях глобальных и региональных вызовов, угроз и рисков.

2. Пандемия коронавируса позволяет ускорять, а не откладывать многие инновационные идеи и решения по трансформации российского градостроительства.

3. Современные городские ландшафты в большинстве своем не удовлетворяют требованиям качества градостроительства, комфортности проживания населения и экологической и санитарно-гигиенической безопасности.

4. Основной задачей ландшафтного планирования и проектирования в городе становится создание полноценной и безопасной среды. Сегодня уже недостаточно формирование хорошо благоустроенной озелененной территории и обеспечение каждой семьи жильем. Городской ландшафт должен отвечать запросам людей , которые постоянно живут в жестких условиях толчеи, шума , загрязнения и риска заражения различного рода инфекциями.

*Статья подготовлена по теме Государственного задания № 0148-2019-0007 «Оценка физико-географических, гидрологических и биотических изменений окружающей среды и их последствий для создания основ устойчивого природопользования».*

## Литература

1. Ивашкина И. В., Кочуров Б. И. «Зелёные» и «умные» города: безопасность, сбалансированность и гармоничность // Природные опасности: связь науки и практики: материалы II Международной научно-практической конференции. 2015. – С. 150-155;

2. Кочуров Б. И., Ивашкина И. В., Лобковский В. А., Фомина Н. В., Ермакова Ю. И. Мегаполис Москва как центр конвергенции // Экология урбанизированных– 2018. №3. – С. 107-113;

3. Кочуров Б. И., Ивашкина И. В., Ермакова Ю. И., Фомина Н. В. Геоэкологический прогноз и использование энергоносителей // Экологические системы и приборы. 2020. №4. – С. 39-50;

4. Кочуров Б. И., Хазиахметова Ю. А., Ивашкина И. В., Сукманова Е. А. Ландшафтный подход в градостроительном проектировании // Юг России: экология; развитие. 2018. Т. 13. №3. – С. 71-82;

5. Сычёва А. В. Ландшафтная архитектура: учеб. Пособие для вузов. М.: ОНИКС XX век. 2004. – 87с.

6. Овсянникова Т. Ю., Николаенко М. Н. Индикативный подход в управлении устойчивым развитием урбосистем // Недвижимость: экономика, управление. 2016, №4. – С. 51-56;

7. Корнилов П.П. Современные тенденции развития инновационного малоэтажного жилищного строительства // Недвижимость, экономика, управление. 2016. № 4. – С. 39-44;

8. Идея креативного города вытравливается дустом. Историк архитектуры Г. Ревзин – о том, на какие улицы мы выйдем после карантина. // URL:http:// https://novayagazeta.ru/articles/2020/04/08/84793-ideya-kreativnogo-goroda-vytravlyaetsya-dustom

В. А. Боков
Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского
Симферополь, Российская Федерация
vbokov@mail.ru

# ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ БАЛАНС КРЫМСКОГО РЕГИОНА: КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ

V. A. Bokov
V. I. Vernadsky Crimean Federal University
Simferopol, Russian Federation

# TERRITORIAL ECOLOGICAL BALANCE OF THE CRIMEAN REGION: CONCEPTUAL APPROACHES TO ASSESSMENT

***Abstract.*** *An assessment of the territorial ecological balance is important for the elaboration of the concept of sustainable development of Crimea. The term "ecological balance" comprehend a wide range of phenomena related to the relationship between the ecological footprint and environmental services.*

*The assessment objects are territorial complexes: natural, natural-anthropogenic and technogenic landscapes, river catchments, economic and administrative divisions. Each territorial system produces a set of natural, social and economic values and products.*

*The balance is assessed at different spatial and temporal levels, comparing generations and groups of actors, environmental, economic and social goals. For each territorial uni all possible functions are defined. The task is to select the best use cases. The topicality of this theme is also related to the active debate in the scientific community on the need to value environmental resources. International organizations are discussing obtaining financial compensation from regions and creditor countries, and paying for the environmental footprint of debtors. Optimal options are determined not only through the simplest comparison of possible species, but also taking into account the manifestation of competition factors, cooperation, symbiosis, etc. This will be the basis of the calculation of natural capital, which is necessary to compensate for the technological impact. Thus, this amount of natural capital can be considered as the geo-ecological equivalent of technogenic impacts.*

*Knowledge of the components of the ecological balance makes it possible to make more correct decisions, to identify perspective development paths, balanced ratios of environmental, social and economic activities.*

*Перед Крымским регионом стоят задачи органического развития в составе Российской Федерации в условиях смены мировых технологических укладов, геоэкономических и геополитических ориентиров, в рамках, сформулированных мировым сообществом концепций устойчивого развития. Важнейшее значение для выбора путей этого развития имеет оценка территориального экологического баланса. Изучение данного вопроса также актуально в условиях все более широкого* использования экономической оценки природного капитал [5,6,14]. Обсуждается вопрос о получении финансовой компенсации регионами и странами–кредиторами, и оплаты экологического следа должниками [13]. Произведены расчеты

баланса в странах мира, определены страны-доноры (кредиторы) и страны-должники. Произведены расчеты выплат странам-донорам и платы, которые должны делать в международный фонд страны-должники. В этой ситуации вопрос об оценках природного капитала Крымского региона актуален, а его решение позволит повысить эффективность развития.

Термин «территориальный экологический баланс» охватывает широкий круг явлений, связанных с соотношением различных форм экологического следа и экологических услуг. Предлагается рассматривать балансы разных пространственных и временных уровней, баланс между поколениями, баланс интересов разных групп субъектов, компромисс между государствами, баланс экологических, экономических и социальных целей, баланс процессов глобализации, регионализации, сохранения местных традиций.

В качестве операционных территориальных единиц рассматриваются геосистемы – территориальные комплексы, развивающиеся на земной поверхности в результате взаимодействия природных, социальных и техногенных объектов и явлений и образующих специфические целостности: природные, природно-антропогенные и техногенные ландшафты, речные водосборы, хозяйственные подразделения (сельскохозяйственные предприятия, в том числе сельскохозяйственные поля, сады, виноградники, пастбища, населенные пункты, природно-техногенные геосистемы – районы жилой застройки, территории с транспортными коммуникациями, гидроэлектростанциями, промышленными зонами). Имеет смысл выделять и вводить в расчеты экологического баланса также подразделения, которые не имеют внутренней целостности, но управляются человеком. Речь идет об административно-территориальных единицах (республики, районы, сельсоветы, поссоветы, горсоветы), бассейновых округах и инспекциях, лесхозах, территориях, подчиненных вышестоящим органам как федерального, так и регионального значения.

Перечисленные геосистемы разного рода нередко пересекаются в пространстве. Важно охарактеризовать каждую геосистему с точки зрения ее состава, строения, организации, форм собственности, возможностей саморазвития, управления со стороны социума, выполняемых функций.

Ландшафты, биоценозы, речные водосборы развиваются спонтанно в результате естественно-исторических процессов. Агроэкосистемы, водохранилища и др. функционируют в результате сложного взаимодействия естественно-исторических процессов и процессов, обусловленных управлением человеком. Природно-техногенные системы управляются человеком, но одновременно саморазвиваются, что проявляется в формировании пространственных структур, не являющихся итогом социального планирования (обзор идей Н. А. Бердяева, М. Хайдеггера, В. Гейзенберга, Б. И. Кудрина и других известных исследователей на эту тему дается в книге В. И. Гнатюка [1]). Даже населенные пункты и транспортные системы развиваются в режиме, который не может полностью управляться человеком [10].

Важным этапом разработки экологического баланса является установление множественности субъектов. С ними связаны оценки ситуации и управляющие команды. Обычно субъектами рассматриваются человек, социумы, животные (в том числе сельскохозяйственные), растения (в том числе сельскохозяйственные), биоценозы, ландшафты, технические системы. Относительно их критериев производится оценка объектов. Разные территории подчинены разным органам и ведомствам, что требует согласования в принятии решений этими органами.

Для каждой территориальной единицы определяется вся возможная совокупность функций, в первую очередь тех функций, которые она выполняет в настоящее время. Встает задача выбора наилучших вариантов использования. Этот вариант определяется не только через простейшее сравнение возможных видов, но и через учет многообразных факторов конкуренции, кооперации, симбиоза и др. [6, 8]. Рассматриваются все созидательные и неблагоприятные следствия воздействий, учитывая многопрофильность каждой территории. Расчеты ведутся в рамках тех временных уровней, которые эффективно проявляются в каждой территориальной системе.

Ставится задача создания электронной базы знаний о геосистемах. Особое значение придается сведениям о принадлежности территорий, их собственниках, платежах за использование. Эти сведения должны быть открытыми, то есть база знаний должна быть прозрачной. Разумные цены за природные ресурсы станут важнейшим фактором формирования бюджета территорий, что было показано в разработках А. А Прималенного с соавторами [7].

Наиболее фундаментальной задачей является разработка методики расчета экологического баланса. В основу его разработки часто кладут сформулированные в трудах Г. Дейли и К. Таунсенда [5], Р. Констанцы [14], Н. Ф. Реймерса [8], Ю. Одума и Г. Одума [15] положения. Ключевой подход к расчету экологического баланса заключается в сопоставлении величин экологических, социальных и экономических услуг, которые производятся в пределах оцениваемой территории. Граничными условиями являются (выступают) пороги в использовании природных ресурсов и техногенных воздействиях, которые в соответствий с экологическими, социальными и экономическими императивами нельзя переступать.

Установление соотношении экологических ресурсов и экологического следа в пределах Крымского региона составит основу для расчета природного капитала, который необходим для компенсации техногенного воздействия. Тем самым эта величина природного капитала может рассматриваться как геоэкологический эквивалент техногенных воздействий. Несомненно, такие расчеты станут вскоре очень нужными в связи с формулировкой задачи разработки стоимостного анализа во взаимодействии природы, социума и хозяйства. Каждый регион должен быть заинтересован в расчетах экологического баланса и выбора на этой основе путей устойчивого пространственного развития. Знание составляющих экологического баланса позволяет принимать более правильные решения, выявлять перспективные пути развития, сбалансированные соотношения экологической, социальной и хозяйственной деятельности.

Методы расчета соотношения экологического следа и биоемкости несовершенны и не являются общепринятыми. Наибольшую известность приобрели способы расчета экологического следа, предложенные Р. Вакернагелем [16]. В этой методике все виды техногенных воздействий и экологических услуг приводят к гектарам земной поверхности, обладающих средней биопродуктивностью. Но процедура их сопоставления обосновывается недостаточно корректно: не все типы воздействия на природную среду могут быть компенсированы гектарами природных комплексов. Р.Вакернагель не учитывает множество важных правил, принципов и законов, например, необходимость учета геоситуационной парадигмы, нелинейности связей в геосистемах, эффекты устойчивости и инерционности, роли места и времени и мно-

жество других геосистемных эффектов [2, 3, 8, 9, 11, 12]. К тому же этот автор не раскрывает детали методики расчетов, что затрудняет проведение дискуссий и подключение к анализу широких кругов исследователей [4].

Для нахождения геоэкологических эквивалентов техногенных воздействий и социальных услуг необходимы тщательные конкретные сопоставления этих характеристик с эффектами, производимыми в природных ландшафтах в конкретных ситуационных условиях на конкретных территориях. Важное значение может иметь их сопоставления в условиях рыночных процедур, которые необходимо налаживать, несмотря на большие трудности.

Предварительные оценки показывают, что в Крыму биоемкость ниже экологического следа. Для компенсации этой разницы в регионе можно использовать два варианта: 1) компенсировать разницу производством дополнительных социальных и экономических продуктов (новые виды эффективного производства, новые варианты использования природного капитала); 2) вывести из хозяйственного оборота непродуктивных сельскохозяйственных земель для организации на них природных ландшафтов, которые будут производить необходимую часть возобновляемых природных ресурсов.

## Литература

1. Гнатюк В. И. Философские основания техноценологического подхода: Монография. Калининград: Изд-во КИЦ «Техноценоз», 2014. – 284 с.

2. Гришанков Г. Е., Пащенко В. М., Позаченюк Е. А. Позиционность ландшафтов и ландшафтоведении // Физическая география и геоморфология. Республиканский межведомственный сборник. Киев, 1991. – С.11-20.

3. Дьяконов К. Н., Иванов А. Н. Устойчивость и инерционность геосистемы // Вестн. Моск. ун-та, сер. географ, 1991, № 1. – С. 28-34.

4.Кулясов И.П. Экологический след: возможные переспективы развития в XXI веке // Социосфера: Социология и право. Поволжская государственная социально-гуманитарная академия, 2014. № 4. – С.131-136.

5. Оценивая нашу Землю. Экономика, экология, этика. Под ред. Германа Дейли и Кеннета Таунсенда. The MIT Press, Кембридж, Массачусетс, 1993. Перевод на русский язык (под ред. А. Ю. Ретеюма и П. И. Сафонова). Российское отделение ISEE, Москва, 1994).

6. Панченко И. В., Смоляга В. К. Функционально-стоимостный анализ использования территории // География и природные ресурсы. 1987. № 4. – С.116-123.

7. Прималенный А. А., Кудрявцев В. Б., Тимченко И. Е. Управление развитием территорий и природно-хозяйственных комплексов на примере Крыма. Симферополь: Тарпан, 1996. – 320 с.

8. Реймерс Н.Ф. Экология (теории, законы, правила, принципы и гипотезы). М.: Россия молодая, 1994. –2 66 с.

10. Хаггет П. География: синтез современных знаний. М.: Прогресс, 1979. – 685 с.

11. Хорошев А. В. Полимасштабная организация географического ландшафта. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2016. – 417 с.

12.Черванев И. Г., Боков В. А., Тимченко И. Е. Геосистемные основы управления природной средой. Харьков: Харьковский нац. ун-т, 2004. – 116 с.

13.Экологический след субъектов Российской Федерации. Основные выводы и рекомендации – Всемирный фонд дикой природы (WWF). – М.: WWF России, 2017. – 72 с.

14.Constanza R., Cumberland J., Daly H., Googland R., Noorgaard R. An Introduction to Ecological Economics. St. Lucie Press is an imprint of CRC Press, 1997. – 275 p.

15. Odum E. P., Odum H. Natural areas as necessary components of mans total environment. Trans. 37-th N. Amer. Wildlife and Resources Conf., Mexico City, 1972. Washington, DC., 1972. – p.178-189.¥

16.Wackernagel M., Beyers B. Ecological Footprint: Managing our Biocapacity Budget. New Society Publishers, 2019. – 288 p.

Ф. Н. Лисецкий, Ж. А. Буряк, О. А. Маринина, А. О. Полетаев
ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»
Белгород, Россия
liset@bsu.edu.ru

## БАССЕЙНОВАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ЛАНДШАФТОВ РАВНИННОГО КРЫМА КАК ОСНОВА ПРОЕКТОВ ПОЧВОВОДООХРАННЫХ СИСТЕМ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Fedor Lisetskii, Janna Burjak, Olga Marinina, Arseniy Poletaev
Belgorod State National Research University
Belgorod, Russia

## BASIN DIFFERENTIATION OF PLAIN CRIMEA LANDSCAPES AS THE BASIS OF PROJECTS OF SOIL-PRESERVED AGRICULTURE SYSTEMS

***Abstract***: *The rationale for the environmentally oriented development of regions experiencing problems with the use of land and water resources, assumes the differentiation of geographical space in the basin, is the most objective and natural basis for solving the main geoecological and natural resource problems, which is justified in the concept of environmental management. An objective idea of the spatial organization of basins can be ensured by the use of modern methods of geographic information analysis. The runoff accumulation model was used to build an erosion network on the territory of the Crimean Peninsula, which made it possible to identify more than 6,000 catchments of various orders with a total length of more than 16 thousand km. Using an erosion network layer; the boundaries of the basins were determined automatically by applying a flow direction raster. Permanent and temporary rivers and streams make up 10% of the total number of erosion forms in the region. It is advisable to consider a catchment of a certain order as the operational unit of geoplanning,*

*which allows for comparability and consideration of hierarchy when typing and analysing the functioning of research and design objects. The distribution of the orders of the river basins of the Plain Crimea (from 3 to 6, i.e., from the choric to the regional scale level of the basin organization), using the assessment of the type of wellhead alignment, is in the proportion of 41.6% (river) and 58.4% (dry valleys). The Crimean Peninsula has 53 4$^{th}$ order basins with an average area of 250 km$^2$ (52% of the peninsula), which are justified as the most promising operational units for the design of land management and water conservation measures.*

В вододефицитных условиях, которые сложились на территории Республики Крым, необходим требовательный контроль за использованием водных ресурсов, что предполагает оптимизацию количества прудов в речных системах, расчет лимитов изъятия воды, исходя из величины стока, формирующегося в бассейнах, интересов всех водопользователей с соблюдением экологических ограничений [1]. Не менее важная задача – это широкомасштабная реорганизация системы землепользования в пределах бассейновых территориальных структур. Концепция бассейнового природопользования [4] предполагает внедрение комплексных решений по почвоводоохранному обустройству всей площади водосбора, включая регулирование поверхностного стока воды, водного режима почв, эрозионных потерь почвы в агроландшафтах, оценку динамики формирования делювиальных шлейфов и конусов выноса в результате овражной эрозии, качества водных масс на входе в приёмники (водные объекты).

По отношению ко всей площади полуострова доля Равнинного Крыма составляет 63,8%, из них 35,4% и 28,4% приходится на плакорные и гидроморфные ландшафты [6]. И если средний многолетний годовой сток рек в предгорной и горной части полуострова варьирует от 0,5 до 5 л/с/км$^2$, то в пределах Крымской степной провинции он не превышает 0,2 л/с/км$^2$. Равнинный Крым характеризуется коэффициентом увлажнения 0,8-1,2, средними месячными запасами продуктивной влаги в пахотном горизонте 20-30 мм, а в метровом слое – 125 мм. Это определяет необходимость использования, адаптированного к местным условиям арсенала агротехнических приемов по снижению испарения и переводу поверхностного стока во внутрипочвенный.

На территории Крымского полуострова при средней густоте речной сети 0,24 км/км$^2$ насчитывается 1657 рек общей длиной 5996 км, причем 99,5% рек имеют длину < 50 км [5]. Гидрографическое описание дано в водном реестре [5] для 283 рек длиной > 5 км (включая сухие балки, а также 26 водотоков длиной < 5 км, имеющих гидрографическую значимость) Их суммарная длина составляет 4012 км. К речным бассейнам, не дренирующим подземные воды, относятся очень малые водосборы, как правило 4-го порядка, с площадью $0 \leq F \leq 150$ км$^2$. Ранее бассейновый принцип был использован для обоснования границ бассейнов стока рек Крыма [6, рис. 3.1] с подразделением на три группы по экологическому состоянию. Однако при использовании бассейновой концепции природопользования в комплексе водоохранных мероприятий, как правило, нуждаются и бессточные области, которые можно рассматривать в составе «природоохранных бассейновых систем» [6].

Для объективного представления о бассейновой организации территории Равнинного Крыма перспективно использование современных методов ГИС-анализа. С этой целью нами была реализована методика бассейновой дифференциации ландшафтов в программной среде ArcGIS 10.5. Первым этапом

было получение и обработка цифровой модели рельефа (ЦМР) по данным радарной топографической съемки *SRTM* (*Shuttle radar topographic mission*) разрешением 3 угловые секунды. Для гидрологической корректности ЦМР была обработана набором инструментов *Hydrology* модуля *Spatial Analyst*, что позволило заполнить локальные понижения, определить места внутреннего дренажа, построить растры направлений поверхностного стока воды и суммарной аккумуляции стока.

Построение эрозионной сети выполняли по модели аккумуляции стока, по алгоритм которой определяется количество ячеек вверх по уклону, с которых может поступать сток в каждую последующую ячейку. Ячейки с высоким суммарным стоком могут быть использованы для определения овражно-балочных систем и русел водотоков. Предполагается, что к эрозионной сети относятся ячейки, которые принимают сток с 200 и более ячеек (соответствует 126 га вышележащей водосборной площади для ЦМР выбранного разрешения). Уточнение полученных результатов проводили по топокартам масштаба 1:100 000, при особом внимании к бассейнам Присивашья. После перевода эрозионной сети в векторный формат были определены порядки сети, показывающие меру сложности ее ветвления. Классификацию осуществляли по методу Страллера-Философова, согласно которому элементарным эрозионным формам, не имеющим «притоков», присваивается 1-й порядок. Переходу на более высокий порядок соответствует слияние эрозионных форм одинаковых порядков.

Всего на территории Крымского полуострова было выделено 6092 эрозионные формы (разнопорядковые водосборы) общей протяженностью 16,1 тыс. км (Табл. 1).

Таблица 1.

Характеристика порядковой структуры эрозионной сети Крыма

| Порядок | Количество водосборов, шт. | Суммарная длина, км |
|---|---|---|
| 1 | 5020 | 8876 |
| 2 | 824 | 4091 |
| 3 | 185 | 2026 |
| 4 | 54 | 779 |
| 5 | 7 | 242 |
| 6 | 2 | 86 |
| ВСЕГО | 6092 | 16100 |

По слою эрозионной сети были автоматически определены границы бассейнов с использованием растра направления стока путем размещения точек устьев на краях окна анализа (по береговой линии) (Рис. 1).

Из 6092 выделенных эрозионных форм представлены реками и ручьями постоянного и временного характера 606 (по топокарте М 1:100 000, 1986 г.). Среди речных систем Крыма к самым крупным бассейнам (6-го порядка) относятся р. Салгир (3750 км$^2$) и суходол Чатырлык (2250 км$^2$). По гидрографической классификации они относятся к средним. Остальные реки относятся к малым, их бассейны значительно уступают предыдущим по площади. Так, третий по площади водосбор реки Альма (4 порядок)

охватывает только 640 км$^2$. Сложную эрозионную структуру имеют бассейны 5-го порядка (Карасевка, Булганак, б. Донузлав (Каймачинская) и два суходола).

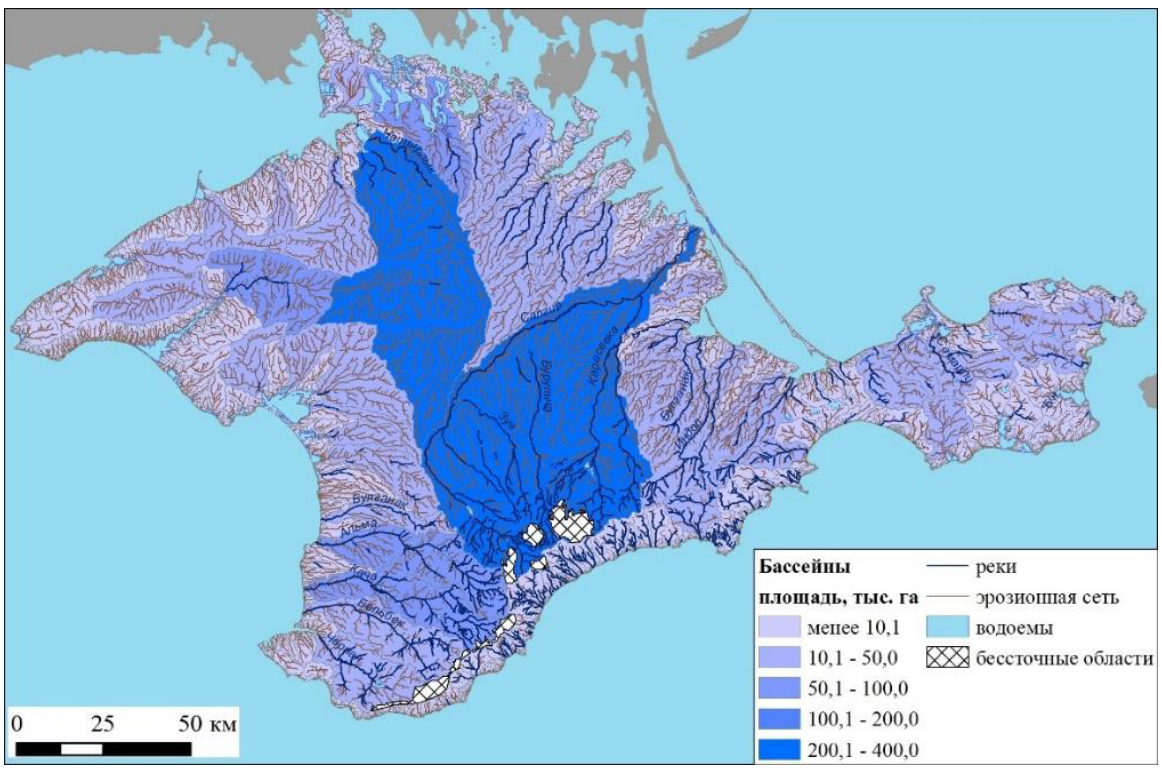



Рисунок 1. Эрозионная сеть и бассейны на территории Крымского полуострова

Бассейны рек на территории Равнинного Крыма, берущие начало на северном склоне Крымских гор, имеют неравномерное распределение густоты речной сети. Она для рек Горного Крыма составляет 0,43 км/км$^2$, для рек предгорий – 0,20 км/км$^2$, а в Степном Крыму – снижается до 0,07 км/км$^2$ (другая особенность этой части полуострова – это отсутствие постоянного водотока на части крупных (> 10 тыс. га) водосборов). Это преимущественно балки Тарханкута (Старый Донузлав, б. Ахтанская и др.), северного Присивашья, Керченского полуострова (табл. 2).

При организации природопользования на бассейновых принципах ключевой задачей является выбор минимальной операционно-территориальной единицы, в пределах которой наиболее перспективно анализировать геоэкологическую обстановку и планировать землеустроительные и водоохранные мероприятия. Такой единицей может выступать водосбор определенного порядка, что обеспечит сопоставимость и учет иерархии при типизации и анализе функционирования объектов проектирования. Для территории Равнинного Крыма такой перспективной единицей может стать бассейн 4-го порядка, т.к. именно они преимущественно обеспечивают функционирование постоянных водотоков вплоть до замыкающего створа, тогда как бассейнам 3-го порядка в большинстве случав соответствуют балки. Поэтому отдельно рассматривать водосборы 3-го и более низких порядков (за некоторым исключением) для улучшения гидрологической ситуации представляется избыточным. Всего на территории Равнинного Крыма представлены 53 бассейна 4-го порядка, площадью 90-640 км$^2$ при среднем значении 250 (±130) км$^2$. Сетью бассейнов 4-го порядка покрывается 52% территории полуострова (Рис. 2). Остальные ланд-

шафты либо относятся к прирусловым территориям 5-6-го порядков (8%), либо представлены бассейнами низших порядков (40%), сходных по гидрофункционированию, которые допустимо объединить в локальные группы.

Таблица 2.

Распределение порядков бассейнов Равнинного Крыма по характеру устьевого створа (по данным топокарт М 1:100 000, 1986 г.)

| Порядок | Характер створа | |
|---|---|---|
| | водоток, шт. | суходол, шт. |
| 6 | 2 | 0 |
| 5 | 4 | 3 |
| 4 | 30 | 21 |
| 3 | 78 | 136 |

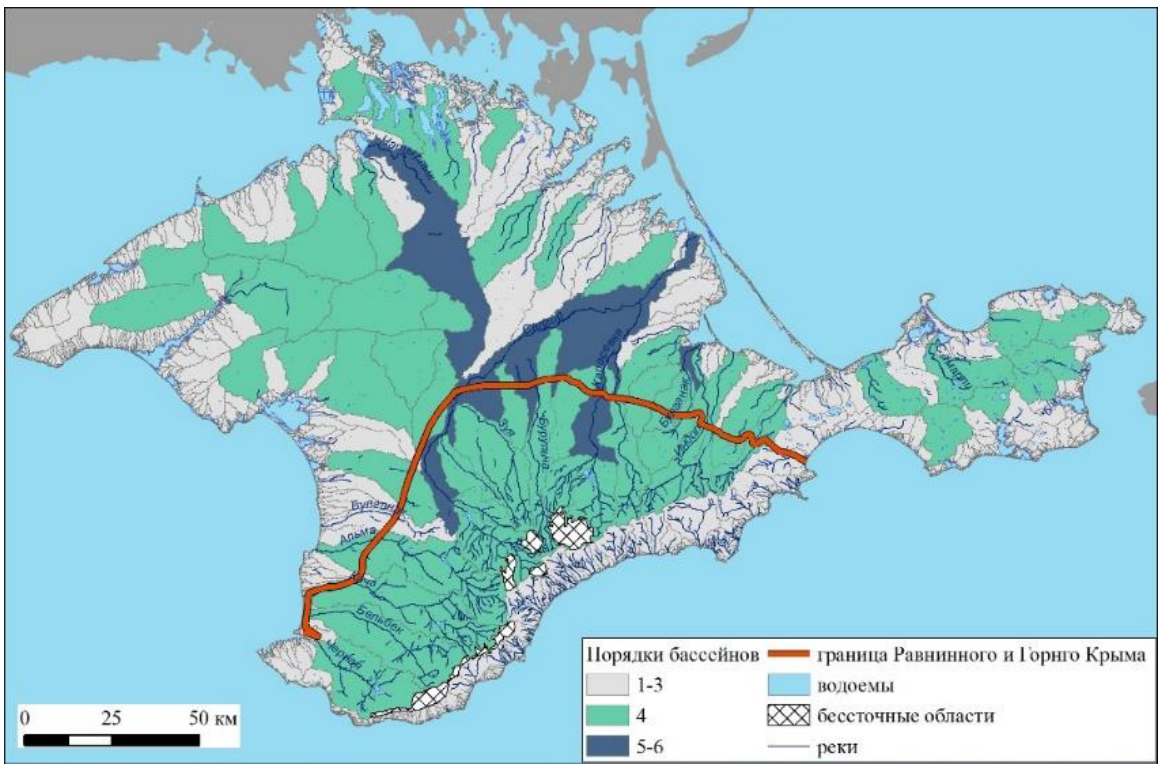



Рисунок 2. Порядковая структура бассейнов Крыма для почвоводоохранных систем земледелия.

Многие водосборы 4-го порядка, даже после их вычленения из крупных бассейновых систем 5-6-го порядков, имеют трансграничный характер, т.е. располагаются в нескольких ландшафтных зонах. В некоторых случаях, например, для оценки антропогенного воздействия [2], такие бассейны целесообразно разделить на равнинную и горную части. Но при решении водоохранных задач трансграничные бассейны целесообразно рассматривать как целостные геосистемы.

В целях снижения остроты проблемы водообеспечения территории Крымского полуострова может быть рекомендована разработанная в НИУ БелГУ бассейновая концепция природопользования [3] и реализованная до уровня внедрения на сопоставимой по площади территории – Белгородской области

(27,1 тыс. км$^2$). Под реализацию концепции бассейнового природопользования, утвержденной правительством Белгородской области в 2012 году, были выполнены проекты геопланирования для 63 речных бассейнов, охватывающих всю территорию региона. Для решения почвоводохранных задач наиболее эффективна интеграция двух типов дифференциации географического пространства – на бассейновые территориальные структуры и позиционно-динамические (полосно-ярусные структуры ландшафта). Проектная часть почвоводоохранного обустройства территории малых водосборов должна обеспечиваться методико-технологическим комплексом, объединяющим бассейновую концепцию, специального ландшафтное картографирование, расчетные методы стока воды и смыва почвы, результаты дистанционного зондирования и геоинформационные технологии.

*Исследование выполнено при финансовой поддержке РНФ в рамках научного проекта № 20-67-46017.*

## Литература

1. Волкова Н. Е., Попович В. В. Мониторинг водных объектов Крыма, как составляющая устойчивого социально-экономического развития региона // Национальная Ассоциация Ученых. 2015. № 8-3. – С. 122-125.

2. Дунаева Е. А., Коваленко П. И. Типизация бассейнов рек Крыма по агроландшафтам и экологической нагрузке на них // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации. 2013. № 4 (12). – С. 157-167.

3. Кузьменко Я. В., Лисецкий Ф. Н., Нарожняя А. Г. Применение бассейновой концепции природопользования для почвоводоохранного обустройства агроландшафтов // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2012. Т. 14. № 1-9. – С. 2432-2435.

4. Лисецкий Ф. Н., Панин А. Г. Бассейновая концепция природопользования на сельских территориях Белгородской области // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2013. № 1. – С. 48-51.

5. Ресурсы поверхностных вод СССР. Т. 6. Украина и Молдавия. Вып. 4. Крым. Л.: ГМИ, 1966. – 344 с.

6. Современные ландшафты Крыма и сопредельных акваторий / [под. ред. Е.А. Позаченюк]. Симферополь: Бизнес-Информ, 2009. - 672 с.

Г. Я. Барышников, О. Н. Барышникова
ФБГОУ ВО «Алтайский государственный университет»
Барнаул, Россия
bgj@geo.asu.ru

## ФОРМИРОВАНИЕ АГРОСИСТЕМ НА ЛАНДШАФТАХ ЮГА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

G. Ya. Baryshnikov, O. N. Baryshnikova
Altai State University
Barnaul, Russia

## FORMATION OF AGROSYSTEMS ON LANDSCAPES SOUTH OF WESTERN SIBERIA

***Abstract***: *It is commonly known that land resources form the basis of any country's national wealth. Nowadays, the Altai Region, which has significant agricultural potential, is one of the largest producers of grain, milk, meat, and other agricultural products in the Russian Federation. Cereals prevail among cultivated crops. In the early days the development of these lands in Altai was marked by a high increase in the production of grain crops, but at the same time, the rash large-scale development of salt marshes, sand, slope and other marginal lands at the end of the 50-s of the last century led to the appearance of wind erosion and dust storms. Nevertheless, significant scientific efforts helped to overcome the negative consequences, caused by rash actions. Two solutions were proposed to address the desertification and to combat wind erosion – boardless fall plowing and large-scale planting of shelterbelts. By the end of the 60-s, 170 thousand hectares of protective forest belts were planted in the Altai Region. As a result, soil erosion processes were somewhat inhibited, and the water balance of the arable land was improved. In 2012, the data regarding the percentage of organic matter in the soil was aggregated in the Altai Region. It has been found out, that arable soils with a humus content of 2,1–4,0 and 4,1–6,0% prevail in the region. The weighted average content of organic matter in arable land was about 4,8%. At the same time, the arable land area with a low content of organic matter, less than 2% constituted 243 thousand ha (4,4%). In general, it should be noted that decrease in the humus horizon occurs in all soil and climatic zones of the Altai Region.*

Для оценки условий формирования агросистем, производящих экологически чистую продукцию традиционно используется понятие земельные ресурсы. Современную трактовку этого понятию [1, 2, 6] раскрывают как совокупность всех природных условий существования человеческого общества и основной компонент окружающей человека природной среды. Земельные ресурсы выделяются из комплекса природных условий тем, что постоянно вовлечены в процесс хозяйственной деятельности человека.

Земельные ресурсы – это основа национального богатства. В таком толковании земля это не абстрактная территории, а реальные природные или природно-антропогенные ландшафты. В географии природный и агротехнологический потенциал территории обозначаются терминами «природные ландшафты» или «культурные ландшафты».

Ландшафты могут обладать агропотенциалом, на важность комплексной оценки которого указывали [3, 4, 5]. По сути, агропотенциал территории — это экологический потенциал образующих её ландшафтов – их способность в процессе функционирования трансформировать потоки вещества и энергии, проходящие через них и производить определенный объем продукции.

Как субъект Российской Федерации Алтайский край, обладающий таким агропотенциалом, в современных территориальных границах существует с 1991 г. Он один из крупнейших производителей зерна, молока, мяса и другой продукции сельского хозяйства в стране. Среди возделываемых сельскохозяйственных культур преобладают зерновые. Здесь выращивают твердые и сильные сорта районированной яровой пшеницы и является единственным регионом за Уральским хребтом, где выращивается сахарная свекла.

История развития сельского хозяйства подтверждает тот факт, что на разных этапах сельскохозяйственного производства в России, в том числе и на Алтае, применялись различные системы земледелия. Использовавшиеся в прошлом и существующие в настоящее время системы земледелия сформировались в соответствии с уровнем развития общественных производительных сил. Следует отметить, что отношение к этой системе в стране многократно менялось, в том числе и по сохранению почвенных ресурсов.

В связи с этим, уже в 1948 г. принимается специальное постановление «План полезащитных лесонасаждений, внедрения травопольных севооборотов, строительства прудов и водоемов для обеспечения высоких и устойчивых урожаев в степных и лесостепных районах европейской части СССР». По своему содержанию данное постановление выступало своеобразной программой экологизации землепользования, в которой целевыми ориентирами являлись мероприятия по сохранению почвенного плодородия и водных ресурсов. К сожалению, в 1954 г. осуществление данной программы было приостановлено в связи началом масштабного освоения целинных и залежных земель. Освоение этих земель на Алтае в первые годы было отмечено высоким увеличением производства зерновых культур, но в то же время необдуманное крупномасштабное вовлечение в сельскохозяйственный оборот солончаков, песчаных, склоновых и иных малопродуктивных земельных угодий в конце 50-х годов прошлого столетия привело к появлению ветровой эрозии почв и пыльным бурям.

К сожалению, власти Алтайского края в то время не смогли отстоять первоначально обоснованные площади распашки – 1,65 млн га, не остановились и на максимально планируемой площади в 2,3 млн га. Так, в общей сложности было освоено чуть менее 3 млн га целинных и залежных земель.

Негативные последствия необдуманных действий преодолевались значительными усилиями коллективов ученых. Были предложены два варианта решения проблемы опустынивания территорий и борьбы ветряными эрозиями – безотвальная вспашка зяби, а также массовая высадка полезащитных лесополос. К концу 60-х годов только в Алтайском крае было посажено 170 тыс. га защитных лесополос. В результате несколько затормозились процессы почвенной эрозии, улучшился водный баланс пахотных угодий. Бесконечные степи Алтайского края были окультурены, несколько изменился и климат – стал более мягким и более применимым для целей сельскохозяйственного производства. Степь Алтайского края благодаря окультуриванию обратилась в лесостепь.

Государственная программа освоения целинных и залежных земель, претворявшаяся в жизнь с 1954 по 1960 гг., несомненно, имела важное национальное значение и выступила новой вехой в развитии малоосвоенных территорий СССР. Так, для Алтайского края данная эпоха явилась основой формирования новой сельскохозяйственной истории, так как до этого периода край имел статус горнозаводского региона. Если быть точнее, то освоение сельскохозяйственных земель Алтая частично было начато еще в конце XIX в., и было продолжено после царских сельских реформ 1861 г., когда существенно вырос приток переселенцев из центральной части России.

Следующим этапом освоения алтайских территорий в начале XX в. выступают столыпинские аграрные реформы. Однако только после масштабного введения в сельскохозяйственный оборот целинных и залежных земель в 50-е годы прошлого столетия наступил новый этап развития сельского хозяйства и всей экономики Алтайского края. Алтайский край выступил ярким примером интенсификации сельскохозяйственного землепользования.

В то же время ускоренная интенсификация отразилась на состоянии почвенного покрова – произошло его загрязнение вследствие применения минеральных удобрений и химических средств защиты сельскохозяйственных культур. Масштаб загрязнений достаточно серьезен, в частности на территориях, где были нарушены агротехнические требования по применению ядохимикатов, удобрений и средств защиты растений.

Так, продолжительное и систематическое использование высоких доз минеральных удобрений к началу 90-х годов прошлого столетия предопределило процесс накопления в почвенном покрове токсических компонентов, являющихся побочными балластными элементами применяемых минеральных удобрений. В частности, с одной тонны фосфорного удобрения в почву попадало около 150 кг фтора, а с одной тонны калийного удобрения – до 500 кг компонентов хлора. Особенную экологическую опасность представляют примеси в минеральных удобрениях мышьяка, свинца, кадмия, стронция и других элементов.

Концентрация этих элементов в сельскохозяйственных культурах выше ПДК делает их угрожающе токсичными для человеческого организма и сельскохозяйственных животных. В последние годы резко обозначилась пагубная тенденция роста объемов продукции растениеводства с содержанием нитратов и иных вредных компонентов, превышающих ПДК. Зачастую это связано с применением в земледелии повышенных норм азотных удобрений и жидкого навоза, что приводит к несбалансированному питанию сельскохозяйственных культур макро- и микроэлементами.

Нынешние реалии в отечественном сельскохозяйственном производстве остро поставили вопрос сохранения экологического природного баланса и почвенного плодородия. Так, объемы внесения минеральных удобрений в почвы Алтайского края в период 1965–1990 гг. непрерывно повышались, однако с началом системно-структурной перестройки народно-хозяйственного комплекса страны и переходом на рыночные отношения значительно снизились поставки минеральных удобрений в сельское хозяйство края. Данные мероприятия отразились на почвенном плодородии и продуктивности, однако в некоторой степени стали сдерживающим фактором дальнейшей почвенной деградации и экологического дисбаланса сельских территорий.

Результаты агрохимического обследования пахотных угодий Алтайского края, проведенные ФГБУ ЦАС «Алтайский», показали, что в целом на территории края преобладают пашни со средним или повышенным содержанием подвижного фосфора – около 60% от площади и высоким содержанием обменного калия около 80%, большая часть пахотных угодий показала реакцию почвенной среды выше 5,6 (76 %). Кислые почвы занимают 23,7% от общеq краевой площади. Наибольшая степень распространения кислых почв характерна для Бие-Чумышской (46 %) и Присалаирской (34 %) зона, на оставшейся территории Алтайского края присутствие почв с кислой реакцией среды не превышает уровня 15 %.

В результате обследования выявлено около 50 % пашни со средним или повышенным содержанием доли подвижного фосфора во всех почвенно-климатических зонах края, кроме Приобской лесостепи, где таких почв примерно 35 %. Однако в целом по краю динамика содержания подвижного фосфора в пахотных почвах отрицательная. В последние годы наблюдается увеличение площадей пахотных угодий, характеризующихся низким и средним содержанием фосфора и снижением доли площадей с пашни с повышенным или высоким его содержанием.

В 2012 г. в Алтайском крае обобщены сведения о содержании в почве органического вещества на общей площади 5514 тыс. га или 85 % общей площади пашни. Выяснилось, что в крае доминируют пахотные почвы с содержанием гумуса 2,1-4,0 и 4,1-6,0 % (соответственно 42 и 36 % обследованной площади). Средневзвешенное содержание органического вещества в пахотных угодьях по краю составляет около 4,8 %. В то же время площадь пашни с низким содержанием органического вещества, менее 2 %, составила 243 тыс. га (4,4 %). Превалируют такие земли в Кулундинской зоне (12 %), где значительная часть пахотных угодий расположена в зоне каштановых почв [7, 8]. В целом следует отметить, что по всем почвенно-климатическим зонам Алтайского края происходит снижение содержание гумуса в почвах.

## Литература

1. Айдаров И. П. Устойчивое развитие сельского хозяйства в России. М., 2009. – 231 с.

2. Аткнин М. П. Критерии и показатели общественной и коммерческой эффективности землепользования // Межд. сельскохозяйственный журнал, 2013. № 3. – С. 59–61.

3. Зворыкин К. В. Принципы экономической оценки земельных ресурсов // Вопросы географии. Сб. 78. Оценка природных ресурсов. М.: Мысль, 1968. – С. 56–67.

4. Зворыкин К. В. Принципы и основания агроэкологического районирования // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5. География, 1981. № 6. – С. 12–17.

5. Ракитников А. Н. География сельского хозяйства (проблемы и методы исследования). М.: Мысль, 1970 – 346 с.

6. Рязанцев И. И. Теоретико-методологические аспекты развития земельных отношений в современных условиях // Вест. Воронеж, государственного аграрного ун-та, 2012. № 3 (34). – С. 125–131.

7. www.altairegion22.ru Официальный сайт Администрации Алтайского края [Электронный ресурс].

8. ww.gsk.ru Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс].

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

# ЕДИНАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ И МОРСКИХ ЛАНДШАФТОВ

Ekaterina Pozachenyuk
V. I. Vernadsky Crimean Federal University
Simferopol, Russia

# UNIFIED CLASSIFICATION OF TERRITORIAL AND MARINE LANDSCAPES

***Abstract***. *The author is based on understanding of the integrity of the landscape sphere and considers marine landscape science as an integral part of general landscape science. The similarity of the components of the sea and territorial landscapes is established. The author is based on the idea that the sea landscape is quite similar to the land landscape in the interaction of its constituent components and in its integrity. In article there is attemption to unite in a single classification all landscapes of the landscape sphere: territorial, oceanic, underground, river, lake, mudflow, as well as natural and anthropogenic. Ice landscapes do not stand out as a special taxon, but are considered as one of the landscape conditions. The unity of the classification is traced – lower taxonomic units are combined into higher ones.*

*At all taxonomic levels, the landscape is viewed as a three-dimensional geosystem. At the department level, three-dimensionality is manifested in the formation of landscape levels of continents and oceans. In the article the landscape levels of the ocean are distinguished: shelf, continental slope, ocean floor, oceanic trenches.*

*The classification is based on the following taxa: landscape sphere – the contacts of environments (atmo-, litho-, hydrosphere); order is the dominant system-forming component: liquid or solid; departments – landscape levels of continents and oceans; section - differences at the level of landscape (geographic) zones; family - the degree of illumination; class – morphostructural mega-relief; subclass – morphostructural macrorelief; type – zonal differences; genus – morphology and genesis of relief (genetic type of landscape); subgenus - lithology of surface deposits; species – the similarity of the dominant areas. Each taxon takes into account the degree of anthropogenic transformation of the landscape.*

Наука отличается от других видов человеческой деятельности, прежде всего, систематизацией и формализацией знаний о действительности. Наука о ландшафтах выделяется, с одной стороны, своей значимостью. Ландшафт по праву становиться интегрирующей концепцией XXI в. [3]. А с другой стороны, очень многие положения в ландшафтоведении остаются слабо систематизированы и формализованы. Частично это объясняется сложностью геосистем, которые изучает ландшафтная наука.

Ландшафтоведение, как наука зарождается в конце XIX начало XX веков, благодаря работам З. Пассарге, В. В. Докучаева, Л. С. Берга. Сам термин «ландшафтоведение» (landschaftkunde) был введен

в науку в 1884 г. О. Опелем и в 1885 г. И. Виммером. Морское ландшафтоведение возникло более чем на половину века позже [4]. Но идеи о морских ландшафтах зарождаются и реализуются несколько раньше благодаря работам С. А. Зернова и К. М. Дерюгина, 1913, Л. С. Берга, 1925, Н. А. Солнцева, 1948, С.П. Хромова, 1949, Б. Б. Полынова, 1952, С.В. Калесника, 1955, Ф. Н. Милькова, 1967, 1970, Д. Л. Арманда, 1975 и др.

Первоначально морские ландшафты и сама наука о них рассматривалась как составная часть классического ландшафтоведения. Идея аналогичности ландшафтов суши и моря заложена в работах С. П. Хромова [11], утверждавшего, что морской ландшафт вполне аналогичный ландшафту суши по своему единству и по взаимодействию составляющих его элементов», а также в работах Ф.Н. Милькова [5, 6], В. И. Лымарева [4] и др.

Признавая единство и целостность ландшафтной сферы, учение о которой разработано Ф. Н. Мильковым [5], логично утверждать, что следует выделять ландшафты суши и моря. Целость ландшафтной сферы прежде всего проявляется в том, что процессы, связывающие между собой элементы ландшафтной сферы, протекают в строгой подчиненности общим законам природы. Одним из важнейших законов, по которым развивается ландшафтная сфера, является сохранение ее целостности и единства; поддержание балансов: геофизического и геохимического, динамического, экологического и др.; сохранение ландшафтного и биологического разнообразия; сохранение постоянства состава атмосферного воздуха.

Природопользование также необходимо вести, исходя из единства суши и моря, морских и территориальных ландшафтов. Выделение береговой зоны в особую систему, требующую как отдельного изучения, так и особой организации природопользования, реальное подтверждение вышесказанного. Современная адаптивная [7] или коадаптивная [10] парадигма природопользования, заключающаяся в такой организации территории, при которой регион функционировал бы как целостная устойчивая система, где хозяйственная подсистема согласована с природной по принципу совместимости компонентов природы естественного ландшафта [10], также базируется на этом единстве, с одной стороны, а с другой – включает человека в состав компонентов ландшафта.

Компоненты морских и территориальных ландшафтов идентичны. Различие состоит в том, что в ландшафтах Мирового океана системообразующая роль компонентов перераспределена в сравнении с ландшафтами суши: гидросфера условно выполняет роль атмосферы; вещество атмосферы присутствует в виде газов, растворенных в морской воде; живое вещество имеет специфические морские формы; формируется «жидкая почва» – раствор комплекса гуминовых кислот (см. табл.1).

Безусловно, некоторые ландшафты как суши, так и моря не имеют почв, различаются экосистемами, впить до анаэробных условий (которые имеются не только в морской среде, но и на суше), составом ландшафтных газов, которые в отличие от постоянного состава атмосферного воздуха, варьируют в столь обширных пределах, что зарождаются мысли о прерывности ландшафтной сферы и не идентичности ландшафтов суши и моря. В этом отношении положение Г. Е. Гришанкова [2] о полных и неполных ландшафтных комплексах не только объясняет наличие ландшафтов, в которых не все еще компоненты сформировались, но и подтверждает возможность единого подходы к изучению ландшафтов суши и

моря. А. А. Пасынков [9], классифицируя подводные ландшафты Азово-Черноморского бассейна, положил в основу выделения таксонов положения Г. Е. Гришанкова [2] о полных и неполных ландшафтных комплексов, отметив, что идея типизации морских ландшафтов Ф. Н. Милькова [5, 6] для Черного и Азовского морей не подходит.

Таблица1.

Компоненты территориальных и морских ландшафтов

| Подсистемы ландшафта | Блоки компонентов | Компоненты территориального ландшафта | Компоненты морского ландшафта |
|---|---|---|---|
| Природная | абиотический | горные породы<br>ландшафтные газы<br>водные растворы | горные породы<br>ландшафтные газы<br>водные растворы |
| | биокосный | почвы | «жидкая почва» - раствор комплекса гуминовых кислот |
| | биотический | экосистемы<br>(растительный и животный мир) | экосистемы<br>(растительный и животный мир) |
| Хозяйственная | антропогенный | население<br>и техновещество | техновещество |

Основное, что объединяет ландшафты суши и моря – это взаимосвязь и взаимообусловленность компонентов геосистем, что ведет к образованию целостных геосистем, т.е. ландшафтов. Главное, что во всех ландшафтах присутствует живое вещество, в т. ч. в анаэробных условиях.

Одной из первых попыток единой типизации территориальных и морских ландшафтов были работы Ф. Н. Милькова [5, 6], В. А. Николаева [8]. Вопросам типизации морских ландшафтов посвящены работы В. И. Лымарева, 1978, К. м. Петрова, 1989, В. А. Алексеева, 1990, Б. В. Преображенского, 2000, А. А. Пасынкова, 2000, Л. А. Пасынковой, 2008 и др.

Согласно Ф. Н. Милькову [6] отделы ландшафтов выделяются по критерию – комбинации сред (литосфера+гидросфера+атмосфера). Но, как видно с рисунка 1, не выдерживается одна и та же комбинация при выделении отделов. Если отдел представляет собой единый таксономический уровень, то и критерий его выделения должен быть единый. Также не выдержан единый критерий в выделении классов. Шельф разделяется на два класса, но шельф как единая система не выделяется, в то время как материковый склон, ложе океанов, желоба выделяются как единые системы.

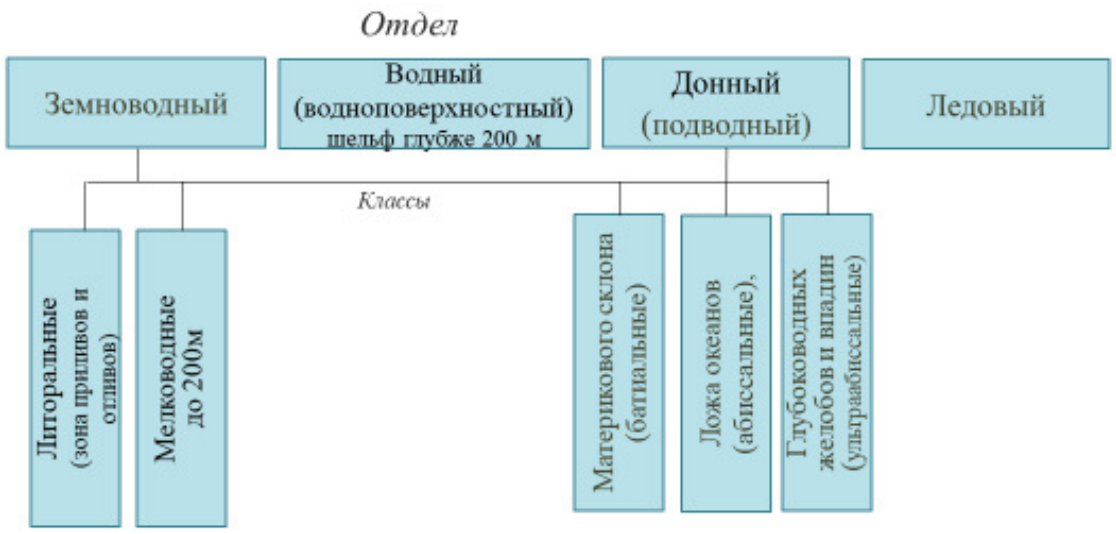



Рисунок 1. Фрагмент типологической классификации морских ландшафтов по Ф.Н. Милькову [6]

Автором статьи предлагается типологическая классификация ландшафтов суши и моря, которая имеет следующие отличительные черты:

1. Исходит из единства ландшафтной сферы;
2. Объединяет в единой классификации все ландшафты ландшафтной сферы:
    a. территориальные
    b. океанические
    c. подземные
    d. речные
    e. озерные
    f. селевые
    g. природные и антропогенные;
3. Рассматривает ландшафты как трехмерные геосистемы;
4. Основывается на единстве классификации – более низкие таксономические единицы объединяются в более высокие;
5. Ледовые ландшафты не выделяться в особый отдел (как у Ф. Н. Милькова), а рассматриваются как одно из состояний ландшафта.

Критерии выделения таксономических единиц рассмотрены в табл. 2.

Более детально остановлюсь на критерии выделения отдела – ландшафтных уровнях материков и океанов, обоснованных Г. Е. Гришанковым [1]. Ландшафтные уровни – это планетарные геоморфологические образования, относительно однородные по характеру рельефа [1]. Г. Е. Гришанковым для ландшафтов суши выделены следующие ландшафтные уровни: гидроморфный, плакорный, предгорный, среднегорный и высокогорный. Для океана впервые предпринимается попытка выделения ландшафтных уровней: шельфового, материкового склона, ложе океана, океанических желобов (см. табл. 3).

Таблица 2.

Критерии и примеры типологической классификации территориальных и океанических ландшафтов

| Таксон | Основание деления (критерий) | Примеры океанических ландшафтов | Примеры территориальных ландшафтов | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Порядок | Системоформирующий компонент: жидкий или твердый | Океанические | Территориальные | | |
| Отдел | Ландшафтные уровни материков и океанов | Шельфовый, материкового склона, ложе океана, глубоководных впадин | Гидроморфный, плакорный, предгорный, среднегорный, высокогорный | | |
| Раздел | Различия на уровне ландшафтных (географических) поясов | Арктический, антарктический, субарктический, субантарктический, умеренные (северный и южный), субтропические (северный и южный), тропический субэкваториальные (северный и южный), экваториальный. | | | |
| Семейство | Степень освещенности | Эвфотические (эпипелагиаль), батиальные (пелагиаль), абиссальные (абиссаль), ультраабиссальные | Земноводные: литоральные, речные, озерные, селевые | Поверхностно-территориальные | Подземные |
| Класс | Морфоструктурный мегарельеф | Океанических плато; срединных хребтов, абиссальных равнин, абиссальных желобов | Равнинные, горные | | |
| Подкласс | Морфоструктурный макрорельеф | Плоских абиссальных равнин, желоба, котловины, островные дуги | Низменные, возвышенные, высокие равнины. Низкие, средние, высокие, высочайшие горы | | |
| Тип | Зональные различия | | Лесной, лесостепной, степной, полупустынный, пустынный умеренных широт | | |
| Род | Морфология и генезис рельефа (генетический тип ландшафта) | Наклонная эрозионно-аккумулятивная равнина, погребенные палеодельты, крутонаклонная бронированная структурно-денудационная склоновая поверхность Ломоносовского подводного массива | Аккумулятивные недренированные низменности, Приморские галечниковые террасы, Абразионно-денудационные останцовые равнины, Структурные денудационные водораздельные плато | | |
| Подрод | Литология поверхностных отложений | Глинистые илы, вулканические илы, песчаные, детритовые, ракушечниковые | Суглинистые, песчаные, щебенистые, каменистые | | |
| Вид | Сходство доминирующих местностей | Наклонная эрозионно-аккумулятивная равнина материкового склона на погребенных палеодельтовых отложениях | Структурные денудационно-аккумулятивные пологосклоновые плато с ковыльно-типчаковыми степями на черноземах среднесуглинистых. | | |

Таблица 3.

Ландшафтные уровни океана

| Ландшафтные уровни мирового океана | Глубина | Геологические и геоморфологические признаки | Освещенность | Экологический критерий (живое вещество) |
|---|---|---|---|---|
| Шельфовый | 100-200 м, иногда 500-1500 | Выровненная область подводной окраины материка (береговая платформа) | Эвфотическая зона (освещённость) | Эпипелагиаль |
| Материкового склона | 200 - 3000 | Переходная наклонная область подводной окраины материка, расположенная между шельфом и подножьем материка, граничащим с ложем океана. | Батиальная зона (сумерки) | Пелагиаль |
| Ложе океанов | 3000 - 6 000 | Планетарная морфоструктура, соответствующая океаническим платформам с типично океанич. земной корой и спокойным тектоническим режимом. | Абиссальная зона | Абиссаль |
| Океанического желоба | 6000-11 022 (10 994) | Глубокая и длинная впадина на дне океана, образующаяся путём продавливания океанической коры под другую океаническую или континентальную кору. (схождение птит). Геологически океанические жёлоба являются современными геосинклинальными структурами. | Абиссальная зона | Ультраабиссаль (хадаль) |

Типологическая классификация ландшафтов суши и океана представлена на рис. 2.

Таким образом, исходя из целостности ландшафтной сферы и рассмотрения морского ландшафтоведения как составной части общего ландшафтоведения, устанавливается аналогичность компонентов морского и территориального ландшафтов. Морской ландшафт вполне аналогичный ландшафту суши по взаимодействию составляющих его компонентов и по своей целостности. В единой типологической классификации представлены все ландшафты ландшафтной сферы: территориальные, океанические, подземные, речные, озерные, селевые, а также природные и антропогенные. Ледовые ландшафты не выделяться в особый таксон, а рассматриваются как одно из состояний ландшафта. Прослеживается единство классификации – более низкие таксономические единицы объединяются в более высокие. На всех таксономических уровнях ландшафт рассматривается как трехмерная геосистема. На уровне отдела – трехмерность проявляется в формировании ландшафтных уровней материков и океанов. Выделяются ландшафтные уровни океана: шельфовый, материкового склона, ложе океана, океанических желобов.

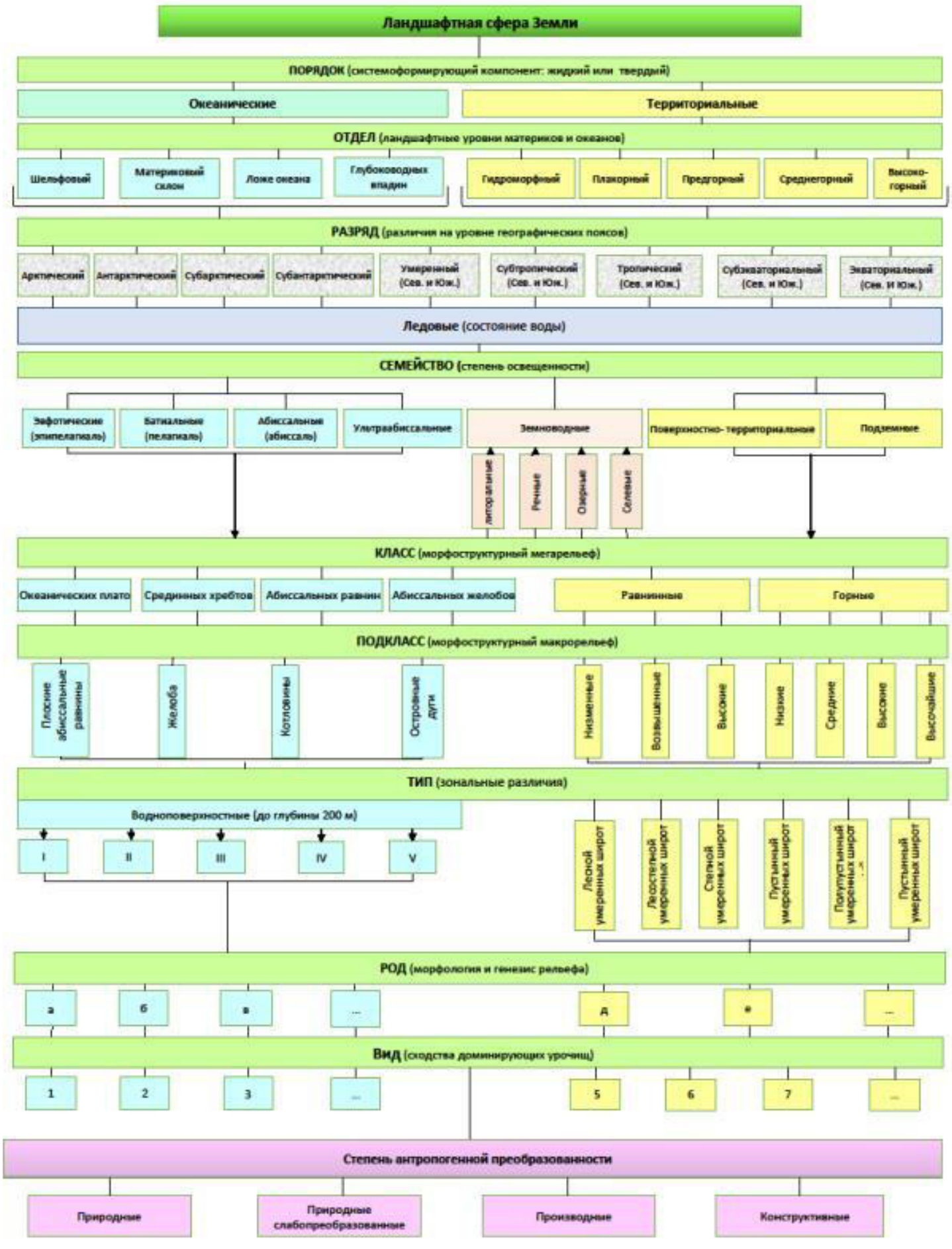



Рисунок 2. Типологическая классификация ландшафтов суши и океана

В основу классификации положены следующие таксоны: ландшафтная сфера – контакты сред (атмо-, лито-, гидросферы); порядок – господствующий системоформирующий компонент: жидкий или твердый; отделы – ландшафтные уровни материков и океанов; раздел - различия на уровне ландшафтных (географических) поясов; семейство – степень освещенности; класс – морфоструктурный мегарельеф; подкласс - морфоструктурный макрорельеф; тип – зональные различия; род - морфология и генезис рельефа (генетический тип ландшафта); подрод - литология поверхностных отложений; вид – сходство доминирующих местностей. В каждом таксоне учитывается степень антропогенной преобразованности ландшафта.

## Литература

1. Гришанков Г. Е. Ландшафтные уровни материков и географическая зональность // Изв. АН СССР. 1972. Серия географ. № 4. – С. 4-12.

2. Гришанков Г. Е. Зависимость свойств целостности от структуры и организации ландшафта // Сб. Прикладные аспекты изучения современных ландшафтов. Воронеж Изд-во ВГУ, 1982. – С. 3-15.

3. Гродзинський М. Д. Пізнання ландшафта: місце і простір. К. : ВПЦ КНУ ім. Т. Г. Шевченка, 2005. Т. 1. – 2005. – 416 с.

4. Лымарев В. И. Основные проблемы физической географии океана. М.: Мысль, 1978. – 248 с.

5. Мильков Ф. Н. О подразделении ландшафтной сферы Земли на отделы и классы ландшафтов // Землеведние, М.: 1967. Т.VII. – С. 123-132.

6. Мильков Ф. Н. Ландшафтная сфера Земли. – М., 1970. – 207 с.

7. Моисеев Н. Н. Пути к созиданию. – М. : Республика, 1992. – 254 с.

8. Николаев В. А. Классификация и мелкомасштабное картирование ландшафтов. М.: МГУ, 1978. – 63 с.

9. Пасынков А. А. Теоретико-методологические основы выделения морфоструктур Азово-черноморского бассейна // Геополитика и экогеодинамика регионов. 2012, № 8(1-2). – С. 29-35.

10. Позаченюк Е. А. Коадаптивная концепция природопользования // Людина в ландшафті XXI століття: гуманізація географії. Проблеми постнекласичної методології. К., 1998. – С. 61-63.

11. Хромов С. П. Есть ли ландшафтные зоны в океане? // Изв. ВГО. - 1949. Т. 81. Вып. 2. – С. 250-251.

В. Н. Шарафутдинов
Федеральный исследовательский центр «Субтропический научный центр Российской академии наук»,
Сочинский государственный университет
Сочи, Россия
398993@gmail.com

# ТУРИСТСКАЯ РЕСУРСНАЯ БАЗА ЛАНДШАФТОВ РЕГИОНА – КЛЮЧЕВОЙ ПАРАМЕТР ПОРЯДКА ТУРИСТСКОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПЛАТФОРМЫ[1]

Vladimir Sharafutdinov
Federal Research Centre the Subtropical Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences,
Sochi State University
Sochi, Russia

# THE TOURIST RESOURCE BASE OF THE LANDSCAPES OF THE REGION - A KEY PARAMETER OF THE ORDER OF THE TOURIST TECHNOLOGICAL PLATFORM[2]

***Abstract.*** *The report is supposed to reveal and justify three main points. The first is about the beginning of a rapid change in the scientific picture of the world at the beginning of the 21st century. Their essence is the transition from a deterministic picture of the vision of the world to its probabilistic character. Moreover, this applies to all known types of movement of matter, including the sphere of human activity for the use of tourist resources of the landscapes of the regions. The second is about the transformation of the tourism sector of the world economy, including the Russian one, into a holistic, complex, open self-developing system, in which the probabilistic directions of its development will largely be determined by the formation of its main parameters of the order. The key among them is the dynamics of the state of tourist resources of the landscapes of the regions. The third thesis is that in the self-development of the tourism sector, technologies for transforming natural resources into tourist products demanded by tourist flows in the process of ensuring their sustainable reproduction become an increasingly significant factor. At the same time, the essence of this stability is not to exceed the recreational capacity of the landscapes of the regions. The theoretical significance of the proposed approach lies in the further development of the fundamental theory of tourism. Practical significance is seen in new directions of improvement of tourism development management systems in the regions of our country and abroad, first of all from the perspective of a new vision of the modern scientific picture of the world. Including the use of the principles of self-organization in the development of complex, holistic, open systems, which should include the tourist sphere of modern social reproduction and its natural and socio-economic basis.*

Основные положения представленной темы состоят в следующем.

***Первое.*** Изменения в привычной научной картине мира, сложившейся в рамках классических наук за последние несколько столетий, в т.ч. в сфере туризма, связаны со сменой научной парадигмы, суть

[1]Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-010-00530А
[2] The reported study was funded by RFBR, project number 20-010-00530A

которой в переходе от детерминистских представлений о закономерностях развития систем, в т.ч. экономических, к вероятностным. И проявляется это в таких выявленных в настоящее время общих закономерностях развития с синергетических позиций и общенаучной теории самоорганизации, как: 1) циклический характер развития любых целостных систем, обусловленный разнообразием внутренних источников их саморазвития; 2) чередование периодов синхронного и асинхронного взаимодействия разнообразных элементов в структурах различных систем, приводящих к неизбежному переходу на новый уровень их упорядоченности и усложнения; 3) при этом сам характер саморазвития такого рода систем предполагает не утрату ими своих целостных и эмерджентных свойств.

Вместе с тем следует сразу отметить, что теория самоорганизации, уходящая своими основами в глубины тысячелетий применительно к экономике, в настоящее время только зарождается [7], а в отношении экономики туризма она находится ещё на более ранней стадии. При этом данный подход применительно к экономике, и экономика туризма не исключение, должен органически вписываться в современные каноны самоорганизации, без смешения и подмены их основными известными положениями рыночной экономики, в которых основную регулятивную роль играет «невидимая рука» рынка.

Это обусловлено тем, что рыночная экономика, с точки зрения её определения как научной дисциплины, представляется в основном в виде монодисциплины. В то время как её рассмотрение с позиций синергетики требует иного подхода, междисциплинарного и межотраслевого. При этом синергетический подход не следует смешивать с эклектичным видением исследуемого объекта, как механическим суммированием результатов исследований, не связанных между собой различных научных дисциплин. Напротив, смысл синергетического подхода заключается в том, чтобы, во-первых, выявить конкретные взаимосвязи элементной и компонентной базы туристской сферы. А, во-вторых, выявить суммирующий эффект взаимодействия и взаимовлияния элементов системы на её развитие.[1] Поэтому с точки зрения синергетического подхода при исследовании систем важным является понимание не только того, как её элементы взаимодействуют, но и то, к чему приводит их взаимовлияние с точки зрения изменений самой системы, её структуры и других её параметров без нарушения её целостности.

Как отмечал один из ведущих исследователей теории синергетики Г. Хакен, система является «самоорганизующейся, если она без специфического воздействия извне обретает какую-то пространственную, временную или функциональную структуру. Под специфическим внешним воздействием мы понимаем такое, которое навязывает системе структуру или функционирование. В случае же самоорганизующихся систем испытывается извне неспецифическое воздействие» [6, с. 28-29].

***Второе.*** На наш взгляд**,** трансформация туристского сектора, прежде всего развитых экономик, в **самостоятельную** сложную систему, уже обладающую основными свойствами саморазвития, обусловлена следующими факторами.

Во-первых, гигантскими количественными изменениями в сфере туризма за последние десятилетия, которые не могли не привести к серьёзным качественным в ней переменам. За чуть более полувека туристская сфера прошла путь от нескольких десятков миллионов туристов в год до объёмов турпотоков,

[1] Синергия (греч. συνεργία, от греч. syn – вместе, ergos – действующий, действие) – суммирующий эффект взаимодействия элементов системы. URL: https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/22363 (дата обращения: 25.06.2020)

уже превысивших численность населения нашей планеты. Не случайно, что в высокоразвитых странах, в т.ч. при активной поддержке государства, ежегодно вовлекается в сферу туризма до 80-95% населения этих стран. При этом охватывая туристским сектором более 60 отраслей и сфер, начиная с науки и образования, здравоохранения, культуры, транспорта, АПК, торговли, связи, финансов, машиностроения и заканчивая, спортом, паломническим, образовательным и космическим туризмом и др.

Во-вторых, данный сектор, как экономическая основа сферы туризма, сформировал и использует в своих интересах уже огромную ресурсную, материальную и инфраструктурную базы, основанные не только на неуклонном нарастании масштабов использования и потребления самых разнообразных ресурсов планеты (пространственных, природных, культурно-исторических, социальных, экономических и др.), но и технологий преобразования этих ресурсов в востребованные турпотоками объёмы турпродуктов.

В-третьих, сложилась и неуклонно развивается уже весьма сложная структура туристской сферы. В её основании сотни тысяч предприятий и фирм, функционирующих в режиме *микроуровня* туристской сферы и создающих гигантское разнообразие локальных турпродуктов, в которых до пандемии было занято около 300 млн. человек.. На *мезоуровне* в туристской сфере уже сформировались огромные ансамбли предприятий в рамках ключевых направлений развития туризма (лечебно-оздоровительный, культурно-исторический, экологический и пр.). На этом уровне речь идёт уже о регулировании воспроизводства масштабных и многоотраслевых региональных и страновых турпродуктов, как составляющих ВРП регионов и стран. [5]. На *макроуровне* сфера туризма представляется уже международными туристскими структурами континентального уровня (Шенгенская туристская зона, Североамериканская, туристская составляющая Великого шёлкового пути, инициированная Китаем, и др.), включая целый ряд туристских объединений на уровне ООН. Все эти элементы туристской сферы, как системы, сегодня активно взаимодействуют и взаимовлияют друг на друга в режиме как сетевого, так и спонтанного взаимодействия.

Всё это обуславливает то, что сфера туризма уже явно приобрела целостные свойства сложной системы и начинает развиваться в основном за счёт своих внутренних источников, т.е. саморазвиваться.

Причём, источниками саморазвития такого рода сложных систем выступают такие движители, как например, 1) ***спонтанная активность*** её взаимосвязанных элементов, разнообразные и нередко разнонаправленные «подвижки» в развитии которых вызывают самые различные, нередко не предсказуемые последствия. Причина этого кроется в том, что «материя не пассивная субстанция, ей свойственна спонтанная активность. С принятием этого взгляда на роль материи во Вселенной акцент научных исследований… должен переместиться с субстанции на отношение, связь, время» [1, с. 34; 3, с. 73-74]. 2) Ряд авторов, исходят из того, что основным источником саморазвития сложных целостных открытых, в т. ч. экономических систем, является их внутреннее противоречивое начало – ***интеграция и дезинтеграция*** её элементов. А учитывая, что в основание любой экономической системы в той или иной форме заложен природный фактор, во всём своём географическом, ландшафтном и присущим ему ресурсном многообразии, которые под воздействием огромного разнообразия причин постоянно находятся в процессе видоизменений, то естественно, что всё это только усиливает процессы интеграции и дезинтеграции в любой

экономической системе и туристской сфере в особенности, так как она для неё первостепенна. 3) Ряд авторов исходят из того, что основным источником саморазвития любой системы, и экономической особенно, является ***время***, которое человек осмысливает «как присутствие грозного и неумолимого движения, определяющего собой всё, включая самого человека» [2]. При этом суть этой научной гипотезы в том, что само время неоднородно, обладает множественностью своих форм (физическое, биологическое, экономическое, психологическое и др.), «отличающихся соответствующими метрическими и топологическими характеристиками» [4]. При этом в каждой из этих форм времени, в экономической, в том числе, с одной стороны, присутствует множество других временных форм. А с другой стороны, они неизбежно взаимодействуют как синхронно, так и асинхронно в зависимости от периодов упорядоченного или спонтанного зачастую асинхронного развития, тем самым генерируя процесс саморазвития такого рода систем.

*Третье.* Принципиально важно, что ключевую роль в процессе саморазвития системы имеет её ***мезоуровень***, на котором происходит формирование так называемых ***параметров порядка***, «когда зарождаются и начинают формироваться ее структуры», в ходе которых собственно и возникает процесс самоорганизации» [3, с. 82].

На наш взгляд, применительно к сфере туризма такого рода параметрами порядка могут и выступают показатели конкурентоспособности региональных турпродуктов (далее – РТП) [8], которые по своему содержанию вполне способны «подчинять» себе процессы самоорганизации системы, тем самым реализуя «принцип подчинения по Хакену», который «составляет основу синергетического подхода к анализу эволюции и самоорганизации сложных систем» [3, с.82]. Основной перечень параметров применительно к сфере туризма, способных стать опорными точками структурного каркаса на мезоуровне,[1] на наш взгляд, может быть создан на основе разработанных нами укрупнённых показателей конкурентоспособности РТП [5 ]. Этот перечень в качестве уже параметров порядка туристской сферы, начиная с уровня экономики регионов, на наш взгляд, имеет следующий вид (см. рис. 1).

Как видно из данного рисунка **во главу угла всей системы параметров порядка туристской сферы, содержащей в самом общем виде восемь основных групп, заложена динамика состояния природной ресурсной базы региона.** И с этих позиций данный параметр порядка является ключевым для саморазвития туристской сферы, как целостной, сложной, открытой системы. То есть ландшафт любого региона, всё его многообразие является главным фактором формирования, как контуров любого туристского пространства, так и содержания туристской сферы любого региона.

Отсюда следует, что тема создания интегральной системы мониторинга систематизированных показателей состояния природных ландшафтов регионов должна играть ключевую роль, как с позиций планирования ландшафтного развития регионов без превышения их рекреационной ёмкости, так и, конечно, технологического обеспечения должного уровня конкурентоспособности востребованных на мировых туристских рынках региональных туристских продуктов любого масштаба и объёмов.

[1] Мы пока не рассматриваем макроуровень сферы туризма как системы в силу того, что это большая самостоятельная тема, выходящая далеко за рамки данной статьи. Её рассмотрение предполагается на следующих этапах исследования.




Рисунок 1. Ключевые параметры порядка, способные обеспечивать целостность циклического развития сферы туризма, как сложной саморазвивающейся системы (составлено автором)

## Литература

1. Васильева Л. Н. Наследие И. Р. Пригожина и социальные науки // Социологические исследования. 2009. №6. – С. 28-37.

2. Гуларян А. Б. Время в постклассической картине мира // Знание – сила. 2019. № 1. – С.14.

3. Дерябина М. А. Теоретические и методологические основания самоорганизации социально-экономических систем // Вопросы экономики. 2019. № 7. – С. 73-94.

4. Желяева С. Э. Методология исследования времени в процессе самоорганизации экономики. Дисс….на соиск. уч. степ. д-ра экон. наук. Улан-Удэ, 2015. – 267 с.

5. Онищенко Е. В. Шарафутдинов В. Н., Гордиенко С. В. Обеспечение устойчивого воспроизводства и конкурентоспособности российских региональных туристских продуктов // Российские регионы рекреационно-туристской специализации: состояние, проблемы, перспективы развития: Коллект. монограф. / СНИЦ РАН. Сочи: типография «Оптима», 2019. – С. 109-167.

6. Хакен Г. Информация и самоорганизация: макроскопический подход к сложным системам: пер. с англ. / Г. Хакен. М.: Мир, 1991. – 240 с.

7. Шестакова Е. В. Теории самоорганизации: от античных воззрений до идей эволюционной экономики // Вестник ОГУ. Экономические науки. 2012. № 13 (149). – С. 425-432.

8. Sharafutdinov V. N., Onishchenko E. V. Key Problems of Improving the Tourism Development Management System in the Regions of Russia // Sochi Journal of Economy. 2019. 13 (4). – P. 413-426.

9. Sharafutdinov V. N., Onishchenko E. V., Nakonechnyi A. I. Tourism Technology Platforms as a Tool for Supporting Competitiveness of Regional Tourism Products // Regional Research of Russia. 2020. Vol. 10. No. 1. – P. 48–55. https://doi.org/10.1134/S2079970520010104

Ю. А. Федоров, А. В. Михайленко, И. В. Доценко, Л. Ю. Дмитрик
ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет»
Ростов-на-Дону, Россия
fed29@mail.ru

## ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ УРАНА-238 В КОМПОНЕНТАХ ЛАНДШАФТА АЗОВСКОГО МОРЯ

Yury Fedorov, Anna Mikhailenko, Irina Dotsenko, Leonid Dmitrik
Southern Federal University
Rostov-on-Don, Russia
fed29@mail.ru

## REGULARITIES OF THE DISTRIBUTION OF URANIUM-238 IN THE COMPONENTS OF THE LANDSCAPE OF THE AZOV SEA

***Abstract.*** *The levels of specific activity of $^{238}U$ in the components of the Azov Sea landscape - water, bottom and coastal sediments were studied. The authors determined the regularities of changes in the specific activity of 238U in the direction of the Taganrog Bay → Azov Sea → Black Sea. The ways and sources of $^{238}U$ input into the ecosystem of the Sea of Azov have been identified. The zoning of bottom sediments was carried out according to this indicator. The levels of specific activity of $^{238}U$ are mainly formed due to the removal of minerals of the thorium-uranium series with terrigenous material, formed as a result of denudation of rocks of the Priazovsky crystalline massif.*

Известно, что на побережье Азовского моря в ряде районов (от г. Бердянска до г. Таганрога) наблюдается аккумуляция минералов ториево-уранового ряда (прежде всего монацита), содержащих естественные радионуклиды и продукты их распада в прибрежных песках четвертичного возраста. Визуально это проявляется в присутствии на песчаных пляжах пятен и полос черного цвета, именуемых в быту «черными песками». Здесь выходят древние породы Украинского щита, в которых, находятся пласты черных углеродистых метаморфических сланцев. Продукты денудации пород с тяжелыми минералами выносятся на берег моря, образуя «черные пески». Торий-232 и уран-238, которые содержатся в минерале монаците, являются основными источниками их радиоактивности. А она часто превышает допустимые нормы, что может оказывать негативное влияние на биоту моря и отдыхающих на пляжах людей [6].

В сообщении представлены результаты исследований удельной активности $^{238}U$ в компонентах ландшафта Азовского моря - воде, донных и береговых отложениях. Отбор проб воды и донных отложений (до глубины более 90 см) осуществлялся с борта судна во время проведения экспедиционных работ под руководством проф. Ю. А. Федорова. Определения удельной активности $^{238}U$ выполнены в РГУ (ЮФУ) под руководством проф. М. Г. Давыдова [1,2,6].

Удельная активность $^{238}U$ в воде устье р. Дон была – 0.030, а рукава Старый Дон (ст. Лоцпост) – 0.25 Бк/л (ст.12Д). На ближайшей к вершине Таганрогского залива ст. 3 удельная активность $^{238}U$ воды была – 0.025 Бк/л. На ст. Коса Долгая (ст.10), расположенной в зоне непосредственного смешения вод открытого моря с водами залива отмечено значение 0.299 Бк/л. Вода в Керченском предпроливье (ст.18) характеризовалась удельной активностью $^{238}U$ 0.662 Бк/л., а в устье реки Кубани (ст. №222) – $^{238}U$ 0.111 Бк/л. Таким образом, наблюдалось возрастание удельной активности $^{238}U$ в направлении вода реки Дона → Таганрогского залива → Азовского моря (Керченского предпроливья). Сопоставление оригинальных данных авторов с литературными по удельной активности $^{238}U$ в поверхностных водах (0.0002 - 0,629, в среднем 0.018 Бк/л) [1] свидетельствует о близости диапазонов их распределения. Обращает внимание тот факт, что удельная активность $^{238}U$ как в реках (0.13 Бк/л), так и Азовском море (0.33 Бк/л) в среднем существенно превышает литературные сведения по средней удельной активности $^{238}U$ в поверхностных водах суши в глобальных масштабах.

В береговых отложениях Азовского моря удельная активность $^{238}U$ монацитовых песков изменялась в пределах 1310-1720 Бк/кг (в среднем 1515 Бк/кг) [6]. А в донных осадках Азовского моря и рек его бассейна варьировалась в пределах – 1.0 - 962.0 Бк/кг (в среднем 83 Бк/кг). Была рассчитана частота встречаемости удельной активности урана-238 в донных отложениях Азовского моря.

В целом для акватории всего моря независимо от глубины отбора проб диапазон значений от 0 до 100 Бк/кг составлял 47% от всех полученных измерений, диапазон 100-200 Бк/кг встречался в 16 % случаев, в 4-х % случаев представлен диапазоном 200-300 Бк/кг, в 32% встречался диапазон 400-500 Бк/кг. И только в 1 % случаев наблюдался диапазон значений 900-1000 Бк/кг. Для Таганрогского залива диапазон частоты встречаемости от 0 до 100 Бк/кг составлял 45% от всех полученных измерений, диапазон 100-200 Бк/кг встречался в 20 % случаев, в 2-х % – от 200 до 300 Бк/кг, в 31% наблюдался диапазон 400-500 Бк/кг и в 2 % – 900-1000 Бк/кг. Для Керченского предпроливья и центральной части Азовского моря диапазон значений от 0 до 100 Бк/кг составил 51% от всех полученных измерений, диапазон 100-200 Бк/кг – 11 % случаев, в 5 % случаев – от 200 до 300 Бк/кг, в 32% встречался диапазон значений 400-500 Бк/кг. Частоты встречаемости удельной активности урана-238 в донных отложениях Азовского моря в целом и отдельных его частей носит двумодальный характер. Это свидетельствует о существовании двух доминирующих источниках урана-238.

На рисунке представлено пространственное распределение уровней удельной активности $^{238}U$ в поверхностном слое донных отложений по акватории Азовского моря. Рассмотрим распределение удельной активности урана-238 по продольному разрезу I- I (р. Дон – Керченский пролив) и двум поперечным разрезам через Таганрогский залив II - II и собственно Азовское море III-III. Устье р. Дон и зона её смешения с водами залива характеризуются диапазоном удельной активности в донных осадках в

диапазоне 150-225 Бк/кг. Мористее этой зоны наблюдаются две зоны, в которых последовательно снижается удельная активность донных осадков от 75-150 до 0-75 Бк/кг. Затем по мере продвижения в западном и юго-западном направлении имеет место нарастание уровня удельной активности урана-238, достигая своих высших значений на выходе из залива в районе косы Долгой.

После чего линия разреза пересекает три зоны с удельной активностью от более 225, 150-225 и 75-150 Бк/кг в Керченском предпроливье. В самом Керченском проливе наблюдается область, характеризующуюся минимальными значениями удельной активности урана-238 (0-75 Бк/кг). Возможно, что это связано с динамикой водных масс, не способствующих накоплению в донных осадках этого радионуклида. Распределение удельной активности урана-238 по поперечным профилям через Таганрогский залив II-II и собственно открытую часть Азовского моря III-III носит субмеридианальный Удельная активность урана-238 снижается в направлении с севера на юг. Диапазон значений удельной активности более 225 Бк/кг занимает всю северную часть Азовского моря, это можно объяснить тем, что на северном побережье Азовского моря выходят древние метаморфические породы Украинского щита, в которых содержатся минералы ториево-уранового ряда (преимущественно монацит). При выветривании они разрушаются и выносятся на берег моря, а затем поступают в воду и донные отложения. Повышенными значениями удельной активности урана-238 (более 225 Бк/кг) характеризуется устье реки Кубани, что, по-видимому, связано с переносом осадков и накоплением седиментационного материала на механическом барьере в зоне смешения река–Темрюкский залив. Нельзя также исключить влияние в Темрюкском заливе моря, Керченском предпроливье и проливе на уровни удельной активности $^{238}$U грязевулканической деятельности.

Было исследовано распределение удельной активности $^{238}$U в донных отложениях до глубины 92 см. Отметим, что за исключением ст. № 1, 10 и 18, не отмечено какой-либо зависимости уровней удельной активности $^{238}$U от глубины отбора проб. На этих станциях распределение удельной активности $^{238}$U характеризовалось снижением удельной активности $^{238}$U с глубиной. Резкое возрастание удельной активности $^{238}$U в поверхностном горизонте донных отложений на выходе из Таганрогского залива (ст. Коса Долгая, ст.10), связано с поступлением обогащенного этими радионуклидами материала из северо-восточного района Таганрогского залива, где в пляжевых отложениях («черные пески») обнаружены залежи монацитового песка. В работе [3] было обращено внимание на то, что во время относительного безветрия верхний слой донных осадков оказался на одной и той же станции (ст. №3), но отобранный в разное время существенно более обогащенным $^{238}$U, чем в период штормовой погоды. Было высказано предположение о возможном влиянии окислов железа на соосаждение $^{238}$U при различной ветровой обстановке. Для проверки данной гипотезы выполнено сравнение распределения уровней удельной активностью $^{238}$U и содержаний валового железа по латерали (по данным [4,5]) и разрезу донных отложений по результатам наших наблюдений. Оно не выявило симбатности в распределении этих ингредиентов.

Удельной активность $^{238}$U в донных осадках Черного моря и фьордов Балтийского моря по литературным данным [1] варьируется в диапазоне 123.0-1230.0 Бк/кг. По другим сведениям, приведенным в этой же работе [1], диапазон вариаций удельной активности $^{238}$U в донных отложениях Черного моря составляет 25.0-197.0 (в среднем 102.0) Бк/кг. Это указывает на то, что она в среднем несколько выше, чем в

Азовском море. В то же время, удельная активность $^{238}U$ «черных песков» существенно превышает её значения в донных отложениях как Черного, так и Азовского морей.

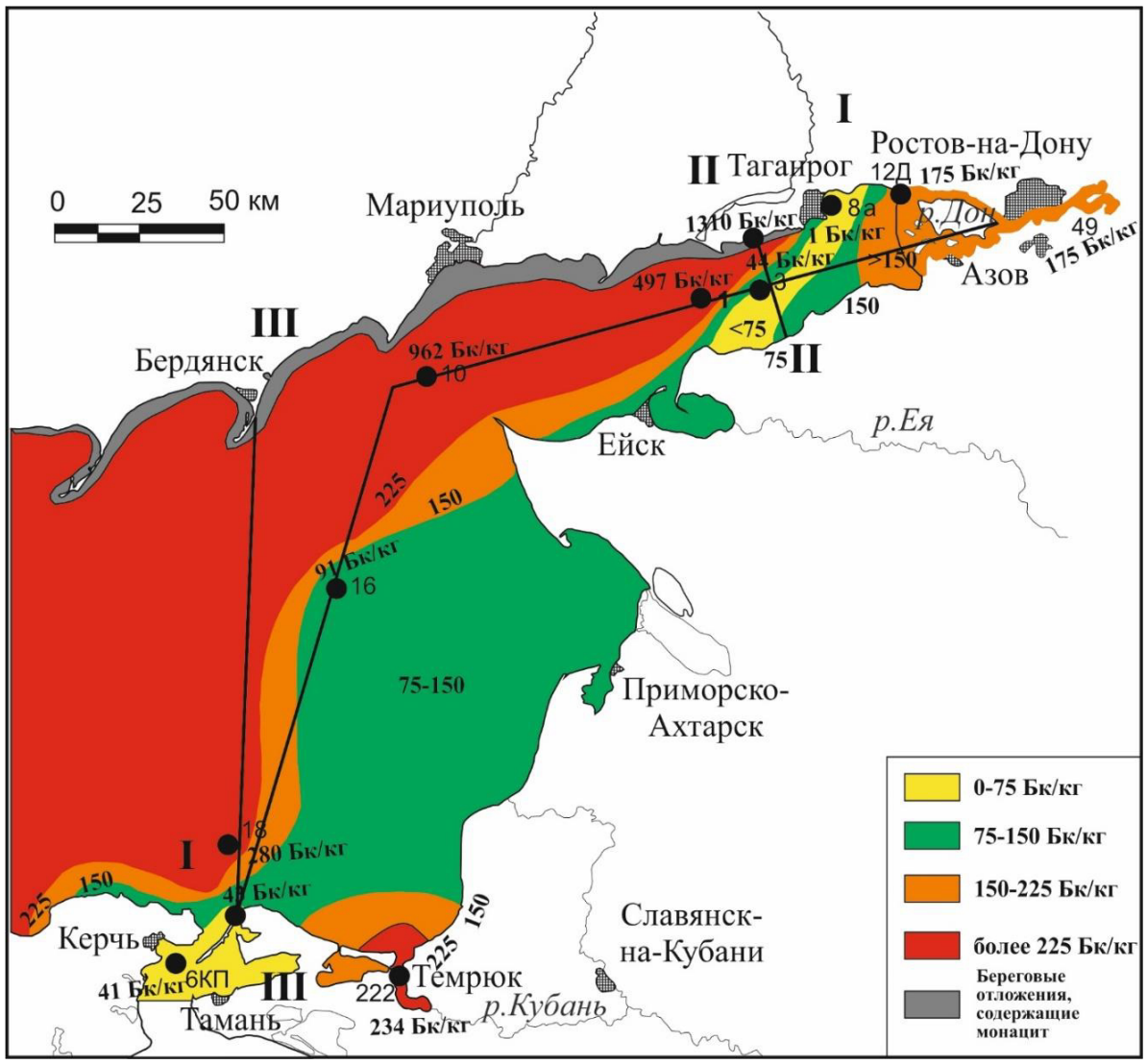



Рисунок 1. Зонирование верхнего слоя донных отложений Азовского моря по уровню удельной активности $^{238}U$

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В воде Азовского моря удельная активность $^{238}U$ возрастает в направлении Таганрогский залив → Азовское море → Черное море. Анализ данных по распределению удельной активности $^{238}U$ в донных отложениях Азовского моря по продольному и поперечному разрезам позволил установить зональный характер распределения этого радионуклида. В устье реки Дон и зоне смешения с морскими водами отмечается повышенная удельная активность урана -238, которая мористее последовательно сменяется зонами с более низкими величинами удельной активности. Затем располагается зона с экстремально высокими содержаниями удельной активности $^{238}U$, которая простирается до Керченского предпроливья. Резкое возрастание удельной активности $^{238}U$ в поверхностном горизонте донных отложений на выходе из Таганрогского залива, скорее всего, связано с поступлением обогащенного этим радионуклидом материала из северо-восточного района Таганрогского залива, где в пляжевых отложениях («черные

пески») обнаружены залежи монацитового песка. На северном побережье Азовского моря выходят древние метаморфические породы докембрийского фундамента, в которых темные минералы содержат торий и уран. При выветривании они разрушаются и выносятся на берег моря с поверхностным стоком. Поперечные разрезы через Таганрогский залив и собственно Азовское море, включая Керченский пролив, демонстрируют близкий характер зонирования, характеризующийся снижением удельной активности урана-238 с севера на юг, подтверждая высказанные выше предположения о расположении источника сноса радионуклида. Нельзя также исключить, что привнос на акваторию Азовского моря и водные объекты его бассейна нано-, микро- и макрочастиц угольной пыли, шлака и угля, будет также способствовать росту содержания в воде и донных осадках урана-238. В Темрюкском заливе, Керченском предпроливье и проливе на уровни удельной активности $^{238}U$ возможно влияние грязевулканической деятельности [3]. Роль и количественную оценку каждого из вышеперечисленных источников в поставке $^{238}U$ в водные объекты еще предстоит установить.

*Работа выполнена при финансовой поддержке проектов РФФИ №19-05-00770 (Анализ совместного распределения удельной активности урана-238 и содержания валового железа в донных осадках) и №19-05-50097 (Зонирование распределения урана-238 и изучение роли ветровой активности, а также частиц разной размерности и происхождения на его поведение в донных отложениях).*

## Литература

1. Радиоэкология: учебник для вузов / Давыдов М. Г [и др.]. Ростов н/Д: Феникс, 2013. – 635 с.

2. Федоров Ю. А., Ярославцев В. М., Доценко И. В. Естественные и техногенные радионуклиды в донных отложениях (на примере р. Дон, ст. Манычская) // Известия ВУЗов. Северо-Кавказский регион. Естественные науки. 2017. №3-1. – С.108-113

3. Федоров Ю. А., Иванов А. А., Тамбиева Н. С. Особенности мониторинга состояния окружающей среды в районах грязевых вулканов как объектов познавательного туризма // Материалы научно-практической конференции, посвященной 100-летию туризма на Дону «Нижний Дон и Северный Кавказ: туризм в регионе». Ростов н/Д: Изд-во СКНЦ ВШ, 1996. – С. 75-80.

4. Хрусталев Ю. П. Основные проблемы седиментогенеза в Азовском море. Апатиты: КНЦ РАН, 1999. – 247с.

5. Шнюков Е. Ф., Орловский Г. Н., Усенко В. П. и др. Геология Азовского моря. Киев: Наукова думка, 1974. – 247 с.

6. Fedorov Yu., Kuznetsov A. Regularities of U-238, Th-234 and Th-232 distribution in water and bottom sediments of waterbodies and watercourses of the Sea of Azov drainage basin // Conference Proceedings of 16th International Multidisciplinary Scientific GeoConference, SGEM 2016. Bulgaria. 2016. Book 5. Vol. I – pp. 569-575.

В. Н. Максимова, Л. И. Шестакова
ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет»
Челябинск, Россия
valmaksimova@mail.ru, ishestakova@gmail.com

# ВНЕДРЕНИЕ ЦИФРОВИЗАЦИИ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ В 2019 ГОДУ, КАК ОСНОВА АДАПТИВНО-ЛАНДШАФТНОГО ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА.

V. N. Maksimova, L. I. Shestakova
South Ural State University
Chelyabinsk, Russia

# INTRODUCTION OF DIGITALIZATION OF AGRICULTURAL LAND IN THE CHELYABINSK REGION IN 2019 AS THE BASIS FOR ADAPTIVE LANDSCAPE LAND MANAGEMENT

*Abstract*. Nowadays more industries of the economy choose digitalization as the strategic development direction that directed to implementation of advanced results of research in the fields of information systems, monitoring, and management and aimed to increased efficiency of whole industry. One of the bright examples of implementation of digitalization becomes agricultural industry. In Russia the most advanced regions in implementation of digitalization becomes Krasnodar Territory, Stavropol Territory, Altay Territory, Bryansk, Samara and Chelyabinsk regions. This article will consider the main approaches and results of implementation the digitalization of agricultural lands of Chelyabinsk region as the basic stage of the whole industry digitalization process. The article gives review of the regulatory framework in Russia at the level of the country and the lower level of region that particularly creates «framework agreements» in implementation of digitalization.

## Введение

В 1995-ом году американский информатик Николас Негропонте (Массачусетский университет) ввел в употребление термин «*цифровая экономика*». Сейчас этим термином пользуются во всем мире, он вошел в обиход политиков, предпринимателей, журналистов.

В 2018 году один из главных докладов Всемирного банка содержал отчет о состоянии цифровой экономики в мире (доклад вышел под названием "Цифровые дивиденды"). Основные идеи доклада – это переход на электронную (цифровую, веб, интернет) экономику, основанной на цифровых технологиях, которая способствует возрастанию скорости выполнения заказов, создания, получения или отправки информации, снижению уровня безработицы, издержек при производстве товаров. От любого действия ожидается мгновенная реакция.

В рамках Российской Федерации Правительство РФ утвердило программу «Цифровая экономика Российской Федерации» (28 июля 2017 г. Распоряжение № 1632-р). Основные задачи программы заключаются в следующем [1]:

- Обеспечение технологического лидерства страны в условиях формирования глобального цифрового пространства;

• Формирование качественно новой структуры экономических активов, отвечающих экономическим приоритетам цифровой экономики;

• Формирование подходов к организации производственных отраслей, отрасли торговли, сферы услуг, учитывающих достижения цифровой экономики и эффективных в условиях формирования и развития глобального цифрового пространства;

• Формирование принципов эффективного управления и совершенствование управления существующими экономическими активами (ресурсами);

Учитывая поставленные задачи, большинство отраслей РФ взяли курс на внедрение цифровых технологий с целью достижения эффективного отраслевого развития. Отрасль сельского хозяйства не явилась исключением. В 2016 году при Министерстве сельского хозяйства РФ был создан Аналитический центр, важным направлением которого является обеспечение цифровой трансформации сельского хозяйства и обеспечение технологического прорыва в агропромышленном комплексе посредством внедрения цифровых технологий и платформенных решений при реализации задач Минсельхоза России в рамках федеральных проектов национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации»[2].

Руководство Челябинской области активно включилось в реализацию проектов по цифровизации сельского хозяйства. Это обусловлено тем, что сельское хозяйство является приоритетной экономической отраслью в развитии Челябинской области. Общая площадь региона составляет 88 млн 500 тысяч га, площадь пахотных земель - 2 млн 936 тыс. га, но общие размеры посевных площадей в 2019 году составили 2 млн 300 тысяч га. Регион находится на 14-м месте по размеру посевных площадей в РФ и является лидером по производству круп и макаронных изделий. Выращивание сортов твердой пшеницы - одна из основных точек экономического роста, как на российском, так и на международном уровне.

Проблема эффективности использования земельных ресурсов в сельском хозяйстве Российской Федерации всегда относилась к разряду актуальных и экономически значимых. В связи с этим первым шагом в цифровизации сельского хозяйства явилась оцифровка (создание электронных карт полей) земель сельскохозяйственного назначения области.

Учитывая объем, масштабы, сроки работ по оцифровке земель сельскохозяйственного назначения, Министерство сельского хозяйства Челябинской области привлекло к данным работам Южно-Уральский государственный университет, специалистов научно-образовательного центра «Геоинформационные системы» и профессорско-преподавательский состав кафедр «Информационно-аналитического обеспечения управления в социальных и экономических системах», «Международные отношения, политологии и зарубежного регионоведения».

В результате реализации данного проекта в течение 2018-2019 гг. специалистами Университета обследовано 4 400 190га земель сельскохозяйственного назначения, из них пахотных земель - 2 805 365 га, произведена оцифровка 21 муниципального сельскохозяйственного района Челябинской области.

Цели и задачи, которые были достигнуты по итогам цифровизации в 2019г.:

• Обеспечение вовлеченности в цифровизацию участников областного агросектора (фермера,

представители сельхозпоселений, районных управлений, Министерства сельского хозяйства Челябинской области, Правительство области);

• Формирование актуального баланса земель (по угодьям: пахотные земли, пастбища, сенокосы, многолетние насаждения, садово-огороднические);

• Выявление заброшенных, неучтенных, эродированных земель с/х назначения и их причины;

• Обеспечение эффективного межведомственного взаимодействия в части проведения противопожарных мероприятий, земельного контроля, объективной кадастровой оценки с/х земель;

• Представлены рекомендации по рациональному использованию земли с учетом ее ресурсного потенциала.

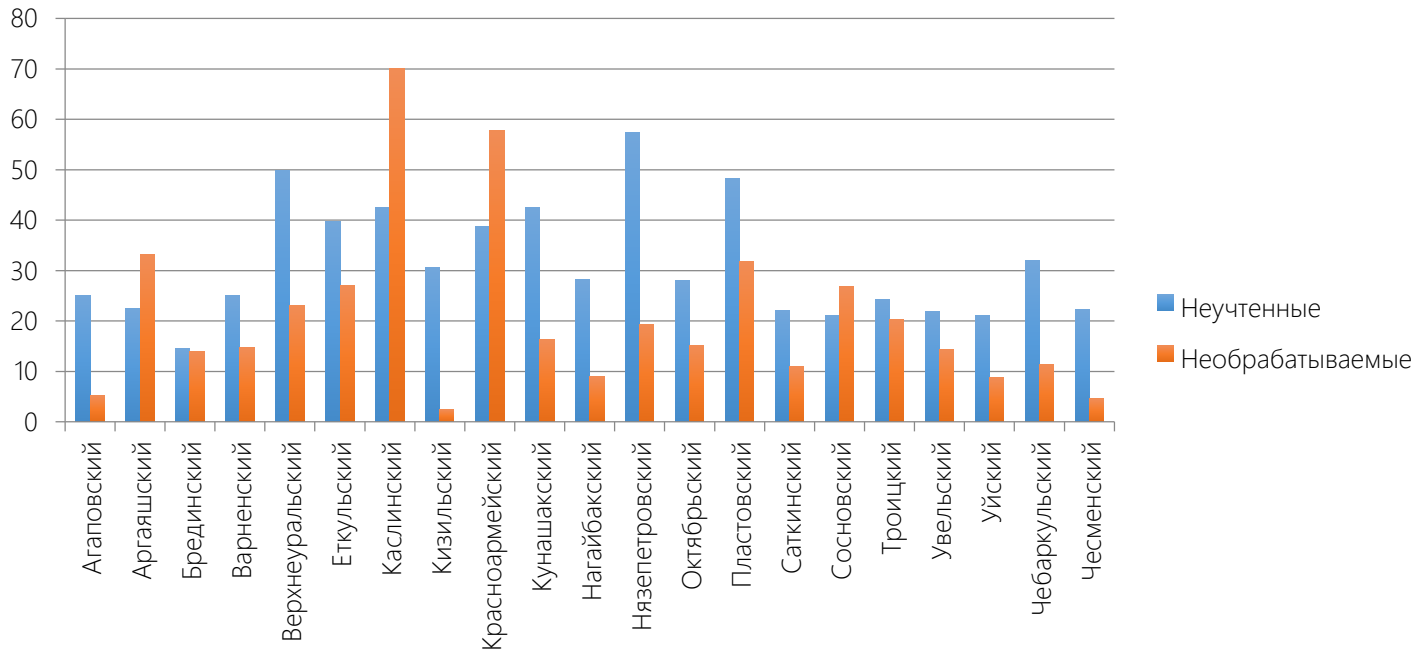



Рисунок 1. Результаты цифровизации пахотных земель (га) 21 с/х района в части неиспользуемых/неучтенных (в 2019г.)

На основании выявленных неиспользуемых и неучтенных земель по 21 району был получен экономический результат с учетом кадастровой стоимости в районе и арендных ставок по каждому району. Согласно информации, представленной на сайтах Федеральной налоговой службы, арендная ставка по Челябинской области, в зависимости от района, составляет от 220 до 700 рублей за га. Средняя арендная ставка - 420 рублей за га. Исходя из вышесказанного, ниже на рис. 2 приведена диаграмма рейтинга районов.

Общий экономический результат цифровизации по неучтенным и неиспользуемым пахотным землям 21 района Челябинской области за 2019 год в части налоговых потерь составил - 181 377 655 рублей, а в части арендных потерь - 213 305 673 рублей.

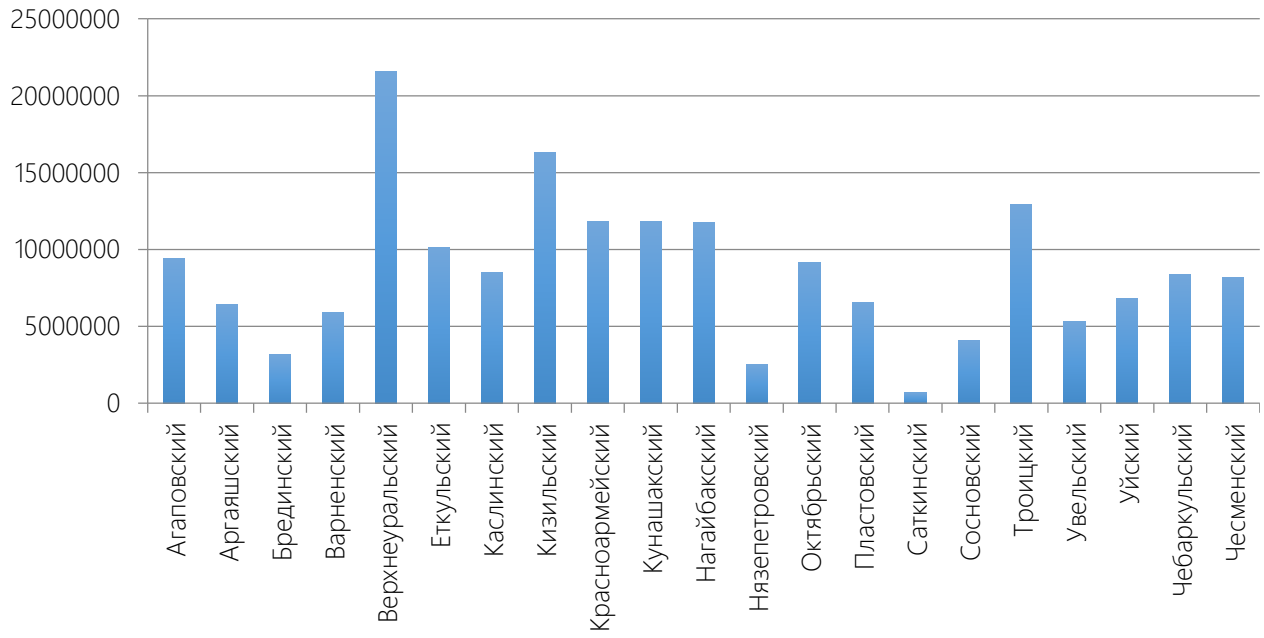



Рисунок 2. Налоговые потери (руб/год) от неучтенных с/х земель (в 2019г.)

В связи с вышесказанным, можно утверждать, что цифровые технологии в сфере сельского хозяйства помогают выявить, установить причины, а также наметить возможные пути решения проблем для рационального использования с/х земель относительно конкретной территории. Данный факт обусловлен тем, что при проведении цифровизации используется синтез технологий: геоинформационные системы, информационно-коммуникационные технологии (мобильные устройства), дистанционное зондирование Земли (спутниковые и аэроснимки), суперкомпьютерные технологии, анализ Big Data. Благодаря такому интегрированному подходу в части получения данных можно утверждать, что следующим шагом в цифровизации земель сельхозназначения будет цифровое адаптивно-ландшафтное землеустройство.

В настоящее время массовые работы по внутрихозяйственному землеустройству будут очень актуальны, т.к. на протяжении последних 15 лет не проводились. Разработки в данном направлении ведутся во ФГОУ ВО «Государственный Университет по Землеустройству» (г. Москва). Основываясь на положениях Федерального закона "О землеустройстве" от 18.06.2001 N 78-ФЗ, отметим, что землеустройство – это мероприятия по изучению состояния земель, планированию и организации рационального использования земель и их охраны, описанию местоположения и (или) установлению на местности границ объектов землеустройства, организации рационального использования гражданами и юридическими лицами земельных участков для осуществления сельскохозяйственного производства [9]. Иными словами, землеустройство – это последовательность связанных между собой картографических, инженерно-технических, инвентаризационных работ направленных на изучение состояния земель, а также реализация мероприятий по проведению кадастровых съемок, аэросъемочных, топографо-геодезических, почвенных, геоботанических и других обследований и измерений, межевание границ, разработку предложений о рациональном использовании земель, которые позволяют собирать данные о количественных и качественных параметрах земельных участков территорий региона и государства.

Учитывая современные технологические возможности и подходы при получении актуальных и достоверных данных и их последующую интеграцию с различными информационно-аналитическими государственными системами, профильными сервисами и агрегации их в едином цифровом пространстве

(геопортальные технологии), на смену зональной системы землеустройства пришло понятие адаптивно-ландшафтного землеустройства [8]. Это означает адаптацию не только к природным, но и производственно-территориальным факторам региона с учетом его геоэкологических и рыночных индикаторов: зарастания, залегания полезных ископаемых, влажности почвы, техногенных факторов, метеорологических условий, экономических показателей и т.д.

Основываясь на результатах цифровизации земель сельхозначения Челябинской области, появляется возможность решить следующие информационно-методические задачи для формирования адаптивно-ландшафтного землеустройства, эффективно работающего и учитывающего условия конкретного ландшафта:

1) анализ агроландшафта, климатических и организационно-экономических условий территории;

2) проведение агроэкологической группировки земель;

3) уточнение существующей или обоснование проективной специализации территории;

4) распределение пашни по агроэкологическим группам для организации адаптированных к агроландшафту севооборотов и сельскохозяйственных культур в них;

5) обоснование структуры посевных площадей и систем севооборотов;

6) проектирование системы удобрения, химической мелиорации (известкования) и воспроизводства органического вещества почвы;

7) разработка ресурсосберегающей почвозащитной системы обработки почвы;

8) разработка и обоснование системы защиты растений от вредных организмов (болезней, вредителей и сорняков);

9) обоснование и расчет основных показателей системы семеноводства и сортовых посевов;

10) разработка адаптивных систем обустройства природных (естественных) кормовых угодий, включающая определение способов их использования, методов их улучшения;

11) расчет экологической и энергетической эффективности адаптивно-ландшафтной системы земледелия;

12) оформление проекта адаптивно-ландшафтного землеустройства;

13) разработка системы производственного агроэкологического мониторинга;

14) разработка локальной агрогеоинформационной системы

## Заключение

Таким образом, можно констатировать, что программа цифровизации отраслей направлена на:

- эффективное межведомственное взаимодействие с целью оперативного решения социально-экономических и индустриальных задач,
- объединение и системную интеграцию большого объема данных посредством цифровых платформ-агрегаторов,
- трансформацию отраслей с целью умного управления регионами и страной.

## Литература

1. Распоряжение Правительства РФ от 28.07.2017№ 1632-р «Об утверждении программы «Цифровая экономика Российской Федерации» http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_221756/

2. Доклад о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения Российской Федерации в 2018 году. http://mcxac.ru/upload/iblock/c0c/c0ccac7d40b051325fcef23aa79a3e00.pdf

3. Темников В. Н., СтолпаковА. В. Пространственные данные для сельского хозяйства//Пространственные данные. №1. 2009.

4. Темников В. Н., Столпаков А. В. Пространственные данные для сельского хозяйства//Пространственные данные. №2. 2009.

5. Темников В. Н., Мельник Н. Н., Столпаков А. В. Минсельхоз ставит на новые технологии: внедрение ГИС в сельском хозяйстве началось //ArcReview. - №2(29). 2004

6. Чернов А. В., Глумов Н. И. Региональная ГИС агропромышленного комплекса// Пространственные данные. №4. 2008.

7. Кононов В. М. Опыт создания регионального геоинформационного ресурса мониторинга земель сельскохозяйственного назначения Краснодарского края// Геоматика. №1. 2010 – С. 92-95

8. Хабиров И. К, Гарифуллин Ф. Ш., Акбиров Р. А., Федоров С. И. Зонально-экологические особенности почв РБ и адаптация систем земледелия к агроландшафтам : (Учеб. пособие) // Башк. гос. аграр. ун-т. Уфа: БГАУ, 2001. – 186 с

9. Федеральный закон от 18.06.2001 N 78-ФЗ (ред. от 03.08.2018) О землеустройстве. http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_32132/

## СЕКЦИЯ «КОАДАПТАЦИЯ ПРИРОДНОЙ И ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПОДСИСТЕМ СОВРЕМЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ: ТЕОРИЯ И МЕТОДЫ»

Л. Б. Вампилова
ГАОУ ВО ЛО «Ленинградский государственный университет
имени А. С. Пушкина»
Санкт-Петербург, Россия
histgeolbv67@gmail.com

### ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ЭВОЛЮЦИИ СИСТЕМ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ В ЛАНДШАФТАХ КАРЕЛЬСКОГО РЕГИОНА

Liudmila Vampilova
GAOU VO LO Pushkin Leningrad State University
St. Petersburg, Russia

### SPATIAL AND TEMPORAL ASPECTS OF THE EVOLUTION OF NATURAL RESOURCE MANAGEMENT SYSTEMS IN THE LANDSCAPES OF THE KARELIAN REGION

***Abstract***: *The processes of interaction between man and nature are viewed through the prism of the category of space - time. A significant part of geographical publications is devoted to the category of space and a scanty part to the category of time. Geographers study through time nature (geosystem), society (population) and the results of their interaction, manifested in the anthropization of geosystems. Research into the interaction of time and space over the history of development (the occupation of this space in different chronological sections) requires terminological novelty. On the example of the Karelian region, the historical and geographical periodization of the process of economic development of landscapes is presented, the schemes of historical and geographical zoning of Karelia are analyzed, the duration, prescription and intensity of the development process by territorial units - historical and geographical provinces are shown. The anthropization of natural complexes is growing from the past to the present. To study anthropogenic changes in landscapes, we proposed a temporary assessment of the degree of development of the region, for the implementation of which it is necessary to select the evaluation criteria: 1) "duration" of the process of development of the region in time for each time slice. The longer the period of time during which the territory was developed, the higher the development; 2) based on the value of the duration of development, we introduce a new quantitative indicator - the coefficient of "prescription" or "prescription" of development; it is important to know how long ago the use of natural resources stopped; 3) the "intensity" of development depends on the level of development of technologies and productive forces; characterizes the "degree of anthropogenic change" of natural complexes.*

*The calculation of the intensity of development is carried out by establishing the number of types of nature use (nature use stratigraphy). The intensity of development reflects the ability of a person to influence changes in the landscape per unit of time, it is characterized by the level of productive forces and the degree of involvement of landscape resources in the economic turnover.*

Изучением проблемы взаимодействия общества и природы занимаются представители разных научных направлений с непременным условием пространственно-временного подхода. Оценку современного состояния геосистем можно произвести, «лишь зная, как она развивалась в прошлом» [1, с. 3]. Философские категории пространства и времени находят применение при обосновании концептуальных основ каждой науки, однако исследований с использованием категории времени значительно меньше, что не свидетельствует о снижении интереса научного сообщества к хронологической тематике [1, 2, 6]. Малое число публикаций указывает на то обстоятельство, что сфера конкретного временного исследования изучена недостаточно. Серьезной исследовательской задачей, связанной с изучением категории времени, может служить историко-географическая периодизация процесса хозяйственного освоения ландшафтов региона. В качестве объекта исследования нами выбрана восточная часть Фенноскандии. Объективная оценка степени изменения ландшафтов и природных компонентов является причиной подтверждения необходимости пространственно-временных исследований, что практически невозможно без историко-географических сведений по истории освоения. Провести беспристрастно научно-теоретические обобщения без историко-географической периодизации и районирования невозможно как и оценить антропогенную трансформацию природных комплексов [3 - 6].

Историко-географическая периодизация задает определенную классификацию и типологию событийным процессам, особым образом систематизирует региональный материал, а также вносит определенный порядок и организацию в хаотический эмпирический материал. Посредством историко-географической периодизации выделяются отрезки времени, объединяющие и систематизирующие события, последовательность действий человека на ландшафты, это инструмент для познания истории освоения, который рассматривается через время. На каждом историческом этапе освоения региона свои ресурсы, имеющие тенденцию к нарастанию (увеличению по многообразию, численности и значимости) во времени [3]. Периодизация позволяет выявить цикличность в освоении природных ресурсов, изменение структуры ландшафтов и последующую антропогенную перестройку геокомплексов. Главное назначение периодизации – выявление временных границ в процессе хозяйственного освоения региона, исторических срезов, по которым констатируется размер антропогенной нагрузки, в соответствии со степенью хозяйственного освоения и характером природопользования. Пространственная дифференциация антропогенной нагрузки внутри ландшафта прослеживается согласно хроносрезам по схемам историко-географического районирования.

На временных срезах устанавливаются свои характерные типы *Исторического природопользования* – последовательной смены форм эксплуатации природно-ресурсного потенциала, выраженной в смене типов природопользования, за историческое время, и имеющей специфический региональный характер.

*Древнейшая эпоха* в освоении ландшафтов Карелии отличалась малым количеством видов природопользования (охота, рыболовство, собирательство), слабой антропогенной нагрузкой, приходящейся на ядра освоения долинных и озерных ландшафтов. Видовой состав и численность растений и животных сокращались, способствуя формированию синантропной растительности. Ограниченность технических средств и навыков не позволяла наносить урон, с которым бы «не справился» ландшафт.

В *Средневековье* преобладала охотничье--земледельческая колонизация, с фрагментарным распространением железоделательного промысла, продолжавшаяся здесь с XIII до второй половины XVIII века. В различных частях Карельского региона прослеживаются специфические черты: на севере, по долинам рек, охотничье-земледельческая колонизация сочеталась с торговой, позднее получила развитие лесная промышленность (лесопиление), лес сплавлялся на лесоперерабатывающие заводы г. Кеми для международной торговли. Различная степень антропизации, как результат многочисленных вырубок, отмечается в лесных ландшафтах.

В *Имперскую эпоху* доминировало земледельческо-лесохозяйственно-горнопромышленное освоение. Прослеживались различия в историческом природопользовании севера и юга региона по характеру использования ресурсов, что способствовало выделение на этой основе историко-географических провинций. Антропогенные «следы» в ландшафтах «наслаиваются», затрудняют процессы восстановления в ландшафтах, используемых во время предыдущих видов природопользования.

В *Советскую эпоху* наряду с земледельческо-лесохозяйственно-горнопромышленным освоением шло формирование железнодорожной транспортной сети, многие регионы получают перспективу развития. Вдоль железных дорог формировались лесопромышленные комплексы, были созданы гидротехнические сооружения. Продолжалась разработка полезных ископаемых (слюды и пегматита), а с 1970-х гг. эксплуатация Костомукшского железорудного месторождения. Геоэкологическая обстановка для многих районов напряженная, особенно в динамичных и уязвимых северотаежных ландшафтах.

Эпоха *Постперестройки* приводит к ослаблению хозяйственных связей. Многие сельскохозяйственные и горнопромышленные предприятия утратили свою актуальность, не востребованы населением, а ландшафты имеют временные возможности для восстановления. Геоэкологические ситуации в регионах приближены к объявлению их в качестве зон экологического бедствия (например, г. Надвоицы).

Краткая характеристика эпох приведена с той целью, чтобы показать увеличение масштабов освоения по каждому хроносрезу, степень освоения получила отражение на схемах историко-географического районирования, где объектом исследования являются историко-географические регионы, критериями выделения которых служат: ландшафтное единство территории, последовательность хозяйственного освоения, установившийся в пределах региона тип освоения (природопользования), а также – этноконфессиональная принадлежность населения. Это пространственно-временные природно-общественные системы прошлого на определенный хроносрез. Историко-географическое районирование выполняется на основе ряда принципов, основным из которых является принцип комплексности, учитывающий специфику взаимосвязей ландшафта и этноса, проявляющуюся в типах исторического природопользо-

вания в различных зонально – азональных условиях согласно историческим срезам. Их совмещение делает историко-географическое районирование достаточно сложной задачей, так как комплексный подход требует отбора большого числа критериев для выделения единиц разного ранга [3].

По нашему мнению, основным для историко-географического районирования является природное, а социально-экономические, этнографические и другие виды, их мобильная составляющая, накладывающаяся на природную основу. Особое место в определении таксономии историко-географических районов может занять понятие хозяйственно-культурных типов (ХКТ), означающее типы культуры, сложившиеся вследствие сходных природных условий обитания и общих видов традиционной хозяйственной деятельности [6].

Исследование на уровне пространственно-временного среза позволяет оценивать насыщенность событиями единицы историко-географического районирования, проводить анализ ландшафтной дифференциации процесса освоения за историческое время, выявлять динамику землепользования, лесопользования, недропользования, исходя из особенностей ландшафтов, оценивать состояние природопользования в каждый временной срез, производить оценку освоенности ландшафтов на конкретный отрезок времени, проводить анализ дробности единиц районирования, их иерархию: насколько она проста на первых этапах освоения и усложняется от периода к периоду [3, 4 ].

Для исследования антропогенных изменений ландшафтов нами предложена временная оценка степени освоенности региона, для осуществления которой необходимо выбрать критерии оценивания. В перечень критериев, на наш взгляд должны войти: 1) «длительность» процесса освоения региона во времени для каждого временного среза (эпохи; периода, этапа). Чем больше промежуток времени, на протяжении которого шло освоение территории, тем выше освоенность. Важна характеристика «непрерывности освоения»: были ли периоды «отдыха и восстановления» в ландшафте, или природопользование шло непрерывно на протяжении всего периода. Сложились ли условия для формирования культурного ландшафта. Изменения, происходящие в природных комплексах, зависят от длительности и интенсивности освоения. Длительность процесса освоения оценивается при периодизации. Продолжительность эпохи может быть выражена в десятках и тысячах лет, в зависимости от времени вовлечения человеком природных ресурсов данного региона в хозяйственный оборот. Длительность освоения для различных эпох существенно различается, что создает определенные трудности при проведении расчетов. Чем ближе к современности, тем короче продолжительность эпохи [3]. 2) Исходя из величины длительности освоения нами вводится новый количественный показатель – коэффициент «давности» временного среза или «давность» освоения, важно знать, как давно прекратилось использование природных ресурсов. Это важный критерий: по происшествии какого-то количества времени после окончания использования ландшафтов, следы воздействия «затираются», природные системы восстанавливаются. Чем больше прошло времени от начала хозяйственного использования, тем меньше следов былого воздействия мы можем обнаружить. Меньше освоенность региона с позиции сегодняшнего дня (хотя в прошлом она и была велика). Установка этого параметра имеет значение не только для констатации изменения ландшафтов или изучения инварианта, но и для оценки потенциала ландшафта. Давность освоения сви-

детельствует о том, как давно на данной территории появился человек, началось использование природных ресурсов, зародился тот или иной вид природопользования. Этот показатель помогает определить промежуток времени, в течение которого определенный вид природопользования оказывал «давление» на ландшафты.

3) «Интенсивность» освоения зависит от уровня развития технологий и производительных сил; характеризует «степень антропогенной измененности» природных комплексов. Эту характеристику можно соотнести с изменением энергетического баланса ландшафта вследствие антропогенной нагрузки, что в конечном итоге приведет к изменению его биопродуктивности [6]. Отношение естественной биопродуктивности коренного ландшафта (без влияния антропогенных факторов) по коренным фациям к фактической (продуктивность реальных фаций).

Расчет интенсивности освоения осуществляется посредством установления количества видов природопользования (стратиграфия природопользования) в тот или иной временной срез. На протяжении истории освоения региона случалось так, что одни виды природопользования сменялись другими, меняются масштабы охвата участка территории тем или иным видом пользования. По происшествии времени характерно появление новых видов природопользования. Важно установить «нагрузку» каждого вида природопользования на конкретные ландшафты. Этот вопрос до настоящего времени недостаточно проработан в географической науке.

3а) Доля используемой в хозяйстве площади к общей площади историко-географического таксона (локальные или сплошные рубки, распашка, и т. д.), выражающаяся в доле используемой площади, получившей количественное выражение в процентах, на разных временных срезах;

3б) число видов природопользования, развитых на различных временных срезах. Чем больше видов природопользования развито в регионе, тем «комплекснее» хозяйство, это благоприятные условия для человека и негативный фактор для природной среды;

3в) совокупная нагрузка на ландшафт от каждого вида природопользования, не просто сумма, а с учетом мультипликационного эффекта, когда на один компонент ландшафта идет воздействие нескольких видов природопользования.

Интенсивность освоения отображает способность человека влиять на изменения ландшафта за единицу времени, она характеризуется уровнем производительных сил и степенью вовлеченности ресурсов ландшафта в хозяйственный оборот. От интенсивности освоения напрямую зависит степень нарушенности ландшафта. Эту качественную характеристику количественно можно выразить посредством балльных оценок степени измененности отдельных компонентов ландшафта. Длительность, давность и интенсивность освоения, связанные с категорией времени, следует рассматривать как индикатор степени антропизации ландшафтов. Это серьезный полигон для интеллектуальной исследовательской задачи, связанной с различными показателями временных параметров.

У предмета изучения ландшафтной экологии есть несколько аспектов: главный, это сама природа и ее изменение во времени; второй аспект – это характер использования природной среды, включающий экологические последствия хозяйственной деятельности, – на каждый временной срез приходится своя

система природопользования, которая оказывает воздействие в соответствии с уровнем развития производительных сил. Различия между уровнем модификации природного ландшафта в эпоху неолитической революции, промышленных и технологических революций будут существенно отличаться.

Новая методика послойного наложения схем историко-географического районирования за различные эпохи освоения, осуществляется посредством ретроспективного анализа взаимосвязей в триединстве «ландшафт-этнос-природопользование», и ориентирует исследователя на изучение прошлых эпох: выявление трендов в развитии природы, антропогенезации геосистем, определение «генетического кода» ландшафтов в пределах единиц историко-географических районирования.

## Литература

1. Боков В. А. Пространственно-временная организация геосистем. – Симферополь: СГУ, 1983. – 56 с.

2. Боков В. А. Пространственно-временные основы геосистемных взаимодействий. Автореферат диссертации на соискание уч. степ. доктора географических наук. Специальность 11.00.01 – Физическая география, геофизика и геохимия ландшафта. М.: МГУ, 1990. – 39 с.

3. Вампилова Л. Б. К вопросу о пространственно-временной парадигме в географии // Историческая география России: ретроспектива и современность комплексных региональных исследований (100-летие завершения издания томов серии «Россия. Полное географическое описание нашего Отечества): материалы V междунар. конф. по исторической географии (Санкт-Петербург, 18-21 мая 2015 г.). Ч. I. СПб: ЛГУ им. А. С. Пушкина, 2015. – С. 17-23.

4. Вампилова Л. Б. Временной аспект в современном исследовании геоэкологического состояния геосистем // Международный научный вестник (Вестник Объединения православных ученых). 2016. № 4 (12). – С. 37-41.

5. Жиров А. И. Теоретические основы геоэкологии: Монография. СПб.: Издательство, 2001. – 377 с.

6. Лисецкий Ф. Н. Пространственно-временная организация агроландшафтов. Белгород, 2000. – 304 с.

Т. П. Варшанина, З. А. Шехов, В. Ю. Пьянков
ФГБОУ ВО «Адыгейский государственный университет»
НИИ комплексных проблем
Центр интеллектуальных геоинформационных технологий
Майкоп, Россия
gic-info@yandex.ru

# ГИС ЭКОЛОГИЧЕСКИ СБАЛАНСИРОВАННОГО ЛАНДШАФТНО-АДАПТИВНОГО ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ

T. P. Varshanina, Z.A. Shekhov, V. Y. Pyankov
Adyghe State University
Research Institute of Complex Problems
Intelligent Geographic Information Technology Center
Maykop, Russia

# GIS OF EN ENVIRONMENTALLY BALANCED LANDSCAPE-ADAPTIVE LAND MANAGEMENT

***Abstract***: *This study demonstrates how the AGRO Adygea GIS with modules for spatially differentiated assessment of the ecological balance of the territory and the structure and state of the natural-ecological framework relative to the hierarchy of landscape-adaptive natural-economic units is generated. Surfaces, homomorphic in microclimatic characteristics and mass-energy exchange parameters, are recognized as the grassroots natural-economic unit.*

Коадаптация ландшафта и сельскохозяйственного землепользования является актуальной проблемой современности. Особенно обострена эта проблема в наиболее антропогенезированных степных и лесостепных зонах, к которым относится и равнинная часть Республики Адыгея. Действия по восстановлению экологического баланса, функций природного ландшафта и обеспечения ландшафтно-адаптивного земледелия на таких территориях следует отнести к конструктивному ландшафтоведению.

В соответствие со стратегией степного природопользования, разработанной А. В. Елизаровым и А. А. Чибилевым в ГИС «АГРО Адыгея» предусмотрены следующие модули:

- пространственно-дифференцированной оценки и рекомендаций по корректировке экологической сбалансированности территории;
- инвентаризации структуры, целостности и репрезентативности природного экологического каркаса (ПЭК);
- проектирования недостающих звеньев ПЭК, обеспечивающих его природно-экологический баланс.
- совмещенного анализа пространственно-дифференцированной оценки экологической сбалансированности относительно иерархии ландшафтно-адаптивных природно-хозяйственных единиц от района до поверхностей гомоморфных по микроклиматическим характеристикам и параметрам массоэнергообмена.

## Результаты исследования

Карта растительности, на основании которой произведена инвентаризация структуры ПЭК Адыгеи, разработана в результате дешифрирования панхроматического космоснимка разрешения 10 м (www.onearth.jpi.nasa.gov) в пакете ERDAS Imagine (рис.1).

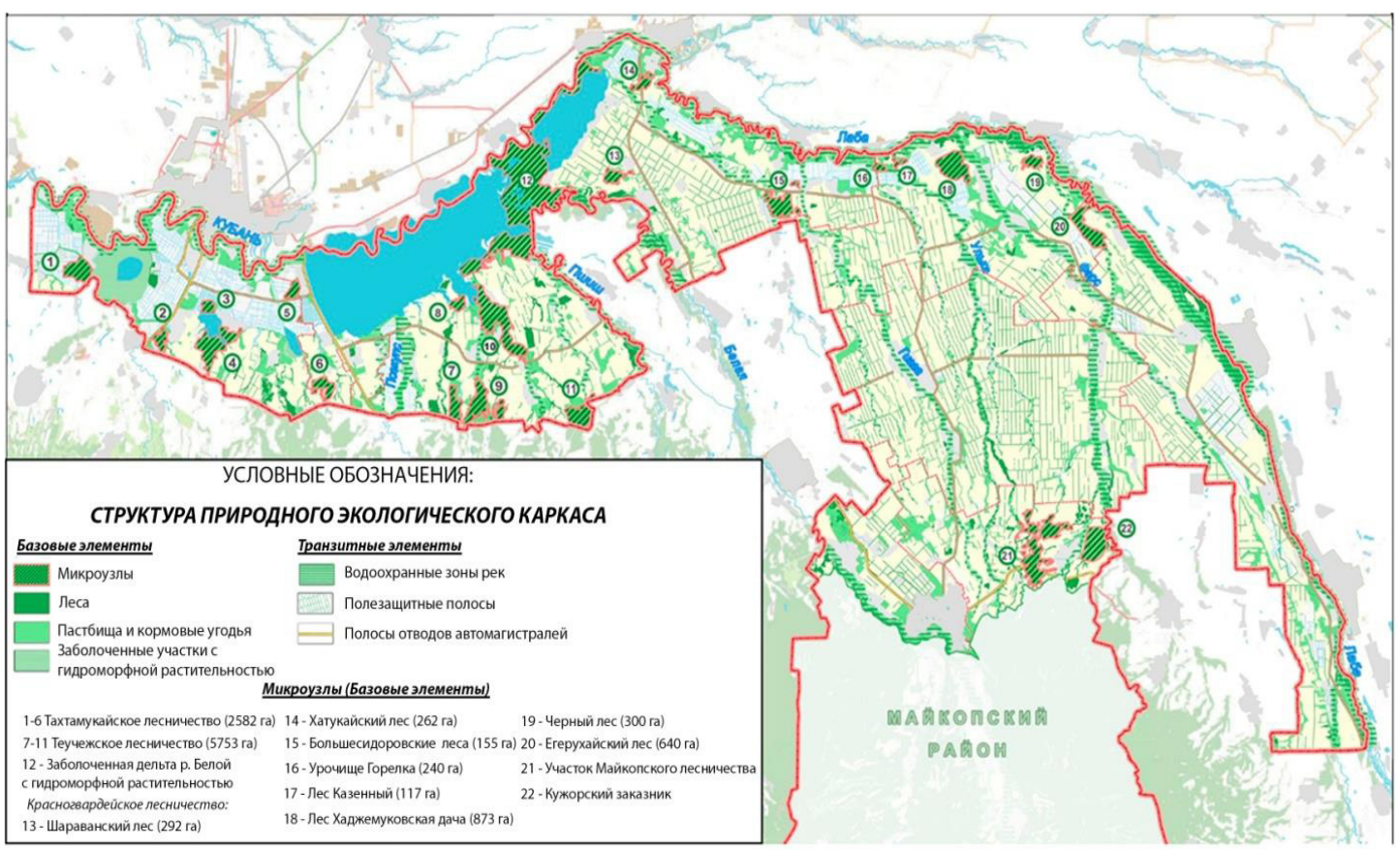



Рисунок 1. Структура природного экологического каркаса равнинной Адыгеи.

Целостность ПЭК оценивалась по принятым в ландшафтной экологии коэффициентам связанности линейных элементов (гамма-индекс) и контурности сети ПЭК (альфа-индекс) [3]. Для равнинной территории республики показатель связанности линейных элементов ПЭК составляет 0.66, а мера контурности – 0.49, что свидетельствует о существенной нарушенности целостности ПЭК на равнине и необходимости исследования возможных вариантов его восстановления. Экологический дисбаланс на равнине обусловлен также недостаточной площадью природных/полуприродных территорий. В ряде случаев решением этой проблемы может служить официальное включение в состав ПЭК участков неудобий, переувлажненных и засоленных земель.

Актуализация пространственно-дифференцированной оценки экологического баланса территории по коэффициентам экологической стабильности и антропогенной нагрузки территории [4] осуществляется расчетом методом скользящей палетки площадью 2 км$^2$ .

Модуль обеспечивает непрерывную актуальную оценку экологической сбалансированности землепользования, выявление проблемных территорий, возможное оперативное реагирование и проектирование.

Картографирование ранжированного показателя экологического баланса позволяет не только оценить, но и проектировать экологически сбалансированные линейные и узловые элементы ПЭК (рис. 2). Для этого применяется пространственно-дифференцированная оценка созологической значимости территории по палетке (площадью 10 км$^2$) расчета концентрации охраняемых видов, отображающей ареалы их распространения. Охраняемые виды являются маркерами вмещающих биоценозов. При их охране обеспечиваются условия сохранения всего биоценоза в целом [6]. При совмещенном анализе слоев оценки экологического баланса и созологической значимости выделяются участки территории, сохраняющие условия потенциальных рефугиумов. В соответствие с этим подходом на равнине в структуру ПЭК предложено включить ранее не выявленные микроузлы [5].

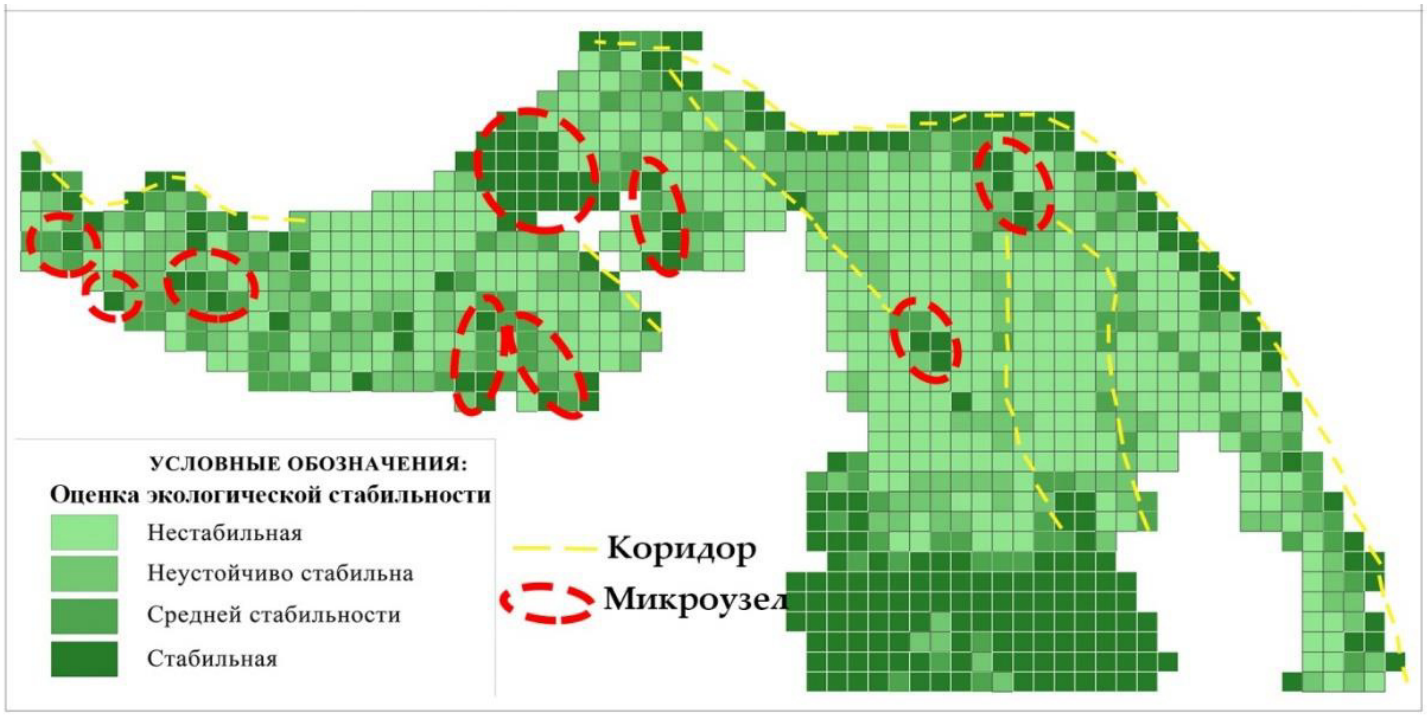



Рисунок 2. Оценка экологического баланса структурных элементов ПЭК. Выделение потенциальных рефугиумов.

Разработанные модули обеспечивают оценку и планирование экологически сбалансированного сельскохозяйственного землепользования, а также основания для реконструкции репрезентативной структуры ПЭК в экологически сбалансированной ландшафтно-адаптивной системе земледелия.

Классификация ландшафтно-адаптивных природно-хозяйственных единиц Адыгеи произведена на основании совмещенного анализа иерархии ландшафтно-климатических и эколого-почвенных районов.

Ландшафтно-климатические районы выделены по отличию в направлении по сезонам градиентов температуры, осадков, атмосферного давления, годовой сумме осадков, среднемесячной и среднесуточной температуре почвы, продолжительности солнечного сияния, обеспеченности осадков различной интенсивности, коэффициенту увлажнения, запасу воды в снежном покрове. Учитывались также природно-экологические свойства поверхности рельефа, теплофизические свойства почв.

На мезоуровне оценивалось антропогенное изменение климата, и по характеристикам изменения альбедо поверхности, объемной теплоемкости и годовому ходу влажности почвенного покрова, площади гидрологических объектов, типу растительности, виду землепользования выделены комплексные микроклиматические районы. На локальном уровне климат характеризуется в соответствии с положением места в пределах комплексного микроклиматического района в результате перерасчета параметров в рельефе с учетом теплофизических свойств поверхности и экспозиции относительно основных тепло/влагонесущих потоков [2].




Рисунок 3. Ландшафтно-адаптивное природно-хозяйственное районирование равнинной Адыгеи.

Иерархия природных единиц почвенного районирования территории выделена по необходимому комплексу средоформирующих показателей. Равнинная часть республики относится к Приазовско-Предкавказской степной провинции мицеллярно-карбонатных мощных и сверхмощных черноземов Черноземной зоны. Таксоны эколого-почвенного районирования выделялись по параметрам термического, радиационного режима, характеристикам увлажнения, высотному положению, литологии почвообразующих пород, структур рельефа.

В результате геоинформационного макро- и мезорайонирования на равнине выделено и охарактеризовано три природно-хозяйственных мезорайона, в которых по структурообразующим факторам почвообразования определено 14 низовых подрайонов [1] (рис. 3, 4).

На локальном уровне полевых севооборотов микрорайонирование производится в результате математического моделирования и классификации [7] природно-экологических морфотипов поверхностей рельефа, квазиоднородных по параметрам массоэнергопереноса и микроклиматическим характеристикам.

В границах выявленных локальных контуров производится перерасчет микроклиматических условий в рельефе на заданные стадии морфогенеза культурных растений.

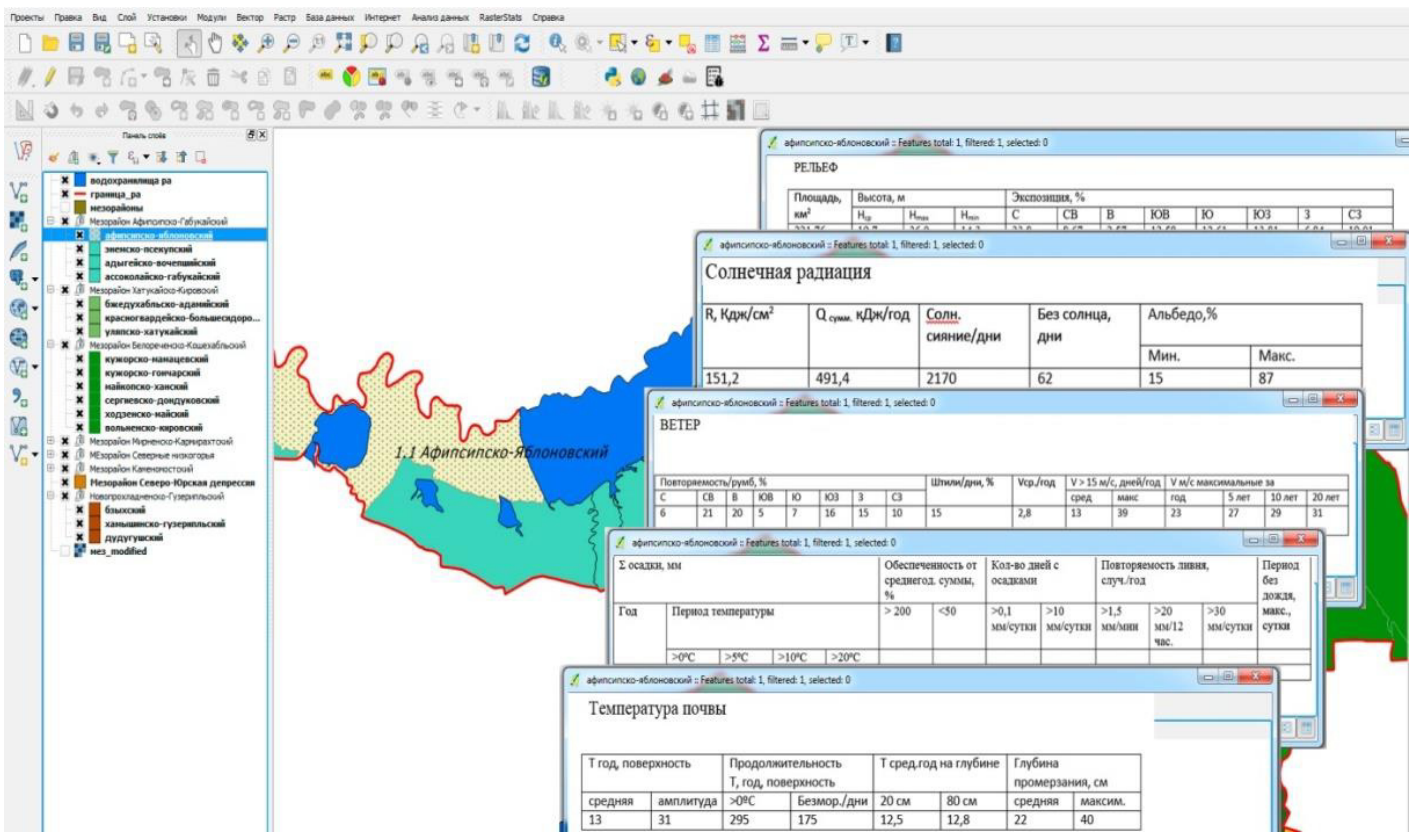



Рисунок 4. Информационное наполнение базы данных относительно природно-хозяйственных подрайонов.

Таким образом, разрабатывается базовая информационная платформа поддержки коадаптационного взаимодействия ландшафта и сельскохозяйственного землепользования.

## Литература

1. Варшанина Т. П., Плисенко О. А. Интегрированная ГИС региона (на примере Республики Адыгея). Монография под ред. Б. И. Кочурова. Москва-Майкоп. Издат. Дом «Камертон» 2011. – 360 с.

2. Варшанина Т. П., Митусов Д. В. Климатические ресурсы ландшафтов Республики Адыгея. Майкоп, изд-во Адыгейского госуниверситета, 2005. – 237 с.

3. Виноградов Б. В. Основы ландшафтной экологии. М.: ГЕОС, 1998. – 418 с.

4. Волков С. Н. Землеустройство. Том 2. Землеустроительное проектирование. Внутрихозяйственное землеустройство. М.: Колос, 2001. 648 с.

5. Гетманский М. Ю. Разработка модуля пространственного анализа плотности биологического разнообразия территории в ГИС «Проектирование природного экологического каркаса равнинной Адыгеи» Материалы ИнтерКарто/ИнтерГИС-22, 2016. – С.97-103.

6. Замотайлов А. С., Шаповалов М. И., Сапрыкин М. А., Гетманский М. Ю., Никитский Н. Б. Разработка объективного созологического зонирования территории Республики Адыгея на материале по охраняемым животным. Сб. материалов. Майкоп. Изд-во АдГУ. 2015. – С. 136-144.

7. Ласточкин А. Н. Системно-морфологическое основание наук о Земле. СПб: Изд-во НИИХ СПбГУ, 2002. – 762 с.

А. З. Гаджиева
Азербайджанский Государственный Экономический Университет
Баку, Азербайджан
afaq.adiu@mail.ru

# УПРАВЛЕНИЕ ЛАНДШАФТНЫМИ ЭКОЛОГИЧЕСКИМИ РИСКАМИ И УГРОЗАМИ В ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ БОЛЬШОГО КАВКАЗА, МЕРЫ ПО БОРЬБЕ С НИМИ

Hajiyeva Afag Zakir
Azerbaijan State University of Economics
Baku, Azerbaijan

# MANAGEMENT OF LANDSCAPE ECOLOGICAL RISKS AND THREATS IN THE SOUTH-EASTERN PART OF THE GREATER CAUCASUS, MEASURES TO COMBAT THEM

Abstract. *The level, type and scope of risks and threats posed by the anthropogenic transformation of natural landscapes in the study area are not evenly distributed. As a result of research, it was found that there is a close link among intensity, structure of anthropogenic transformation, the level of new quantitative and qualitative changes in the landscape and the risks and dangers.*

*According to altitude characteristics, lithogenetic characteristics, geographical position and direction of slopes south-eastern part of the Greater Caucasus have different natural genetic landscape features. Ultimately, those mentioned anthropogenic transformation of natural landscapes, risks and dangers posed by them causes the formation of hypsometric steps from each other.*

*Increased risk and dangers or natural and anthropogenic landscapes with the category of activation cover 49.4% of district's territory. In landscapes with a category of risk and threat activation the main sources of risk and danger are partially prone from the average statistical norm with anthropogenic influences. Soil erosion, landslides, climate drought, desertification and etc caused by anthropogenic influences complies with natural norms and risks and dangers are almost compensated by natural processes.*

*As a result of anthropogenic influences, foreign scientists have conducted some research in the direction of assessment and management of risks arising in natural and socio-economic systems but general methodological, theoretical and practical ideas have not been formed.*

*In the article, taking into account the peculiarities of the south-eastern part of the Greater Caucasus and the complexity of anthropogenic transformation in the mountainous area, a model has been proposed for the assessment and management of landscape-environmental risks and hazards in the area.*

Хотя управление рисками природного и антропогенного происхождения является новой областью исследований, единой методологии, разработанной и принятой в этой области, еще не разработано. Фактически риск охватывает все сферы человеческой жизни и деятельности. Именно это затрудняет создание единой системы и модели управления рисками.

Чтобы снизить риски и угрозы, связанные с антропогенными преобразованиями в юго-восточной части Большого Кавказа, или ограничить их масштабы, целесообразно принять следующие меры:

- предотвращение эрозии оврага населенные ви меры по предотвращению развития эрозии оврага;
- запрещение или резкое сокращение выпаса на склонах с риском линейной эрозии;
- создание гидротехнических сооружений для улучшения водоснабжения;
- использование местных источников подземных вод, улучшение водоснабжения населения и хозяйств путем откачки воды в этот район;
- проводить фитомелиорационные мероприятия, сажая засухоустойчивые деревья и кустарники, сады (оливка, миндаль, пшат и т. д.);
- фитомелиорация и другие способы предотвращения попадания частиц пыли из каменных и песчаных карьеров;
- меры против рисков и опасностей в горно-сухих степях, ксерофитно-кустарниковых степях;
- фитомелиоративные меры против полевой и линейной эрозии, капельная поливка склонов, террасирования, правильная организация вспашки;
- укладка воды и влагоудерживающих лесных полос;
- фитомелиоративные меры против оползней и других склоновых процессов, состоящие из инженерных сооружений и деревьев и кустарников, пригодных для засушливых условий;
- проведение строительных работ с учетом ландшафтно-экологических рисков и опасностей и т.д.

Хотя зарубежные ученые провели некоторые исследования в области оценки и управления рисками, возникающими в природных и социально-экономических системах в результате антропогенного воздействия, общего методологического, теоретического и практического мнения не сформировалось [1].

Принимая во внимание особенности юго-восточной части Большого Кавказа и сложность антропогенной трансформации в горной местности, была предложена модель для оценки и управления ландшафтно-экологическими рисками и угрозами в этом районе (рисунок 1).

Эта модель первоначально анализирует и оценивает типы антропогенных преобразований в исследуемой области и риски, которые могут возникнуть в связи с ними. Как только эти риски были определены, были определены четыре области для управления ими [4]. На первом этапе управления рисками были оценены методы и способы, разработанные с учетом рисков и опасностей. На данном этапе определяется эффективность предложения по природной и социально-экономической системе. Основным фактором, который следует здесь учитывать, является степень соответствия предложения праву собственности на объект.




Рисунок 1. Модель управления рисками и угрозами, созданными антропогенными трансформациями

Вторым ключевым этапом управления является практическое применение конкретных мер. Целесообразно проводить меры в разных направлениях в соответствии с основными источниками риска в районе исследования. Эрозия, опустынивание и оползни были изучены в качестве основных источников риска и опасности, связанных с антропогенными преобразованиями в юго-восточной части Большого Кавказа. Предлагаемые меры соответствуют им.

Третьим этапом управления является осуществление регулярного мониторинга ландшафтно-экологических рисков и мер по охране. В этом случае определяется степень эффективности мер, принимаемых против оползней, эрозии, опустынивания и засухи, и они должны быть приняты во внимание в будущей деятельности.

Последним важным шагом в управлении рисками и опасностями является организация осведомленности о рисках и опасностях среди населения. Осведомленность населения в этой области важна для правильного установления отношений между объектом и субъектом риска. В этом случае население, работающее в ландшафте, выступает в качестве его активного компонента.

Меры по борьбе с ландшафтными и экологическими рисками и угрозами в юго-восточной части Большого Кавказа, система географических технологий, внедряемая для минимизации ущерба, должна быть адаптирована к структуре и функциональности конкретного ландшафта. Принимая это во внимание, были разработаны меры по контролю риска и опасности в соответствии с типом ландшафта и подтипами исследуемой территории [2, 3].

Указанные меры, построенные карты, уменьшат воздействие ландшафтно-экологических рисков и опасностей в горных геосистемах в контексте интенсивного развития в юго-восточной части Большого Кавказа.

## Литература

1. Ализаде Э. К., Тарихазер С. А. Экогеоморфологическая опасность и риск на Большом Кавказе (в пределах Азербайджана). Москва, МАКС ПРЕСС, 2015. – 208 с.
2. Будагов Б. А., Бабаханов Н. А. Оползни // География катастроф и риска в зоне Кавказско-Понтийского региона. Тбилиси, «Полиграф», 2007. – 378 с.
3. Мусеибов М. А. Ландшафты Азербайджанской Республики. Баку, БГУ, 2003. – 137 с.
4. Varner J. Landslide hazard zonation: a review of principles and practice. United Nations Educational Scientific and Cultural Organization (UNESKO) Press, Paris. 1984. – P. 63.

Т. А. Гуськова, В. С. Хромых
ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет»
Томск, Россия
tataguskova@mail.ru, valery_khromykh@mail.ru

## ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СТАБИЛЬНОСТИ АГРОЛАНДШАФТОВ АЧИНСКОГО ПРИЧУЛЫМЬЯ

Tatyana Guskova, Valery Khromykh
National Research Tomsk State University
Tomsk, Russia

## ESTIMATION OF ECOLOGICAL STABILITY OF AGRICULTURAL LANDSCAPES OF ACHINSK TRANS-CHULYM

***Abstract**. Agriculture on the territory of the West Siberian Plain is carried out mainly in three soil and climatic zones: taiga, forest-steppe and steppe. They differ in the structure of the lithogenic base, relief, soils, vegetation, climatic and hydrological conditions. When choosing agro-technological and reclamation measures, agricultural organizations should take into account the specific conditions of the natural zone in which agriculture is carried out. The paper considers the adaptive landscape approach for agriculture. Within the framework of this approach, a geoecological assessment of agricultural landscapes was carried out, according to the method of E. Geisse, I. Rybarski and F. Schwegl. The agrolandscapes of the natural region of the Achinskii*

*Prichulym region (Achinsk forest-steppe) were evaluated. This territory was chosen because the forest-steppe landscapes of this natural region have arisen as a result of the degradation of taiga landscapes under the influence of largely agricultural human activities. For the calculations, we used statistical data on the categories of agricultural land of the administrative regions that are part of the Achinsk forest-steppe, such as Bogotolsky, Achinsky, Tyukhtetsky, Bolsheuluisky, Birilyussky. Highly stable, conditionally stable regions were identified. The southern regions of the Achinsk forest-steppe are less stable than the northern ones. This is due to the history of settlement and economic development of the study area.*

В последние годы возникла необходимость перехода к комплексному обоснованию территориальной организации ландшафтов, которое помогло бы сократить экономический ущерб, приносимый природными явлениями и хозяйственной деятельностью человека за счет уменьшения трудовых и денежных затрат, идущих на ликвидацию неблагоприятных последствий. Одной из областей, наиболее нуждающихся в этом, является сельское хозяйство.

Так, ландшафтный принцип организации территории не сводится к использованию природного потенциала отдельно взятого природно-территориального комплекса, а основывается на совокупности их взаимосвязей, когда ландшафт выступает как единая целостная система [5].

Согласно вышесказанному, при принятии решения о проведении на земельных участках тех или иных мероприятий, несущих «благоприятный» экономический эффект, необходимо также учитывать экологические последствия, которые возникнут сначала в системе одного агроландшафта, а затем и в близлежащих системах ПТК. Методологической основой целесообразности агротехнологических и мелиоративных мероприятий должен быть ландшафтно-экологический подход [8].

Создание благоприятных условий для функционирования сельскохозяйственных геосистем позволит предотвращать загрязнение и разрушение природных объектов, находящихся в зоне их влияния. Средством управления режимами функционирования и оптимизации агроландшафтов в данном случае должны быть адаптивно-ландшафтные системы земледелия. Они отличаются комплексным системным подходом в организации сельскохозяйственных ландшафтов, при которых выполняются функции сохранения и воспроизводства плодородия почв, увеличения производства экологически безопасной сельскохозяйственной продукции, охраны окружающей среды [8].

Такая система включает в себя ландшафтную основу: вначале необходимо определить природную зону и подзону, в котором находится объект, посредством среднемасштабного картографирования. Затем разрабатывается крупномасштабная карта агроландшафта с типизацией земельных угодий [6, 9].

Следующей составляющей ландшафтно-адаптивной системы является природно-ресурсный потенциал агроландшафтов [9], или агроприродный потенциал [2], основанный на интегральной оценке всей совокупности компонентов ландшафта, а также климатических условий.

Третья составляющая системы – оценка геоэкологического состояния ландшафтов, которая производится на основе различных методик, подобранных с учетом физико-географических особенностей исследуемой территории.

И наконец, четвертая, на наш взгляд, весьма важная составляющая, которую стоит выделить – исследование динамики ландшафтов. По результатам ее изучения станет возможно судить о природе того или иного ландшафта (средний масштаб исследований), что также выведет на прогноз изменений ландшафтной структуры под разной степенью антропогенной нагрузки в широких масштабах.

Таким образом, зная все эти составляющие, в дальнейшем можно разработать структуру всего сельскохозяйственного производства: ландшафтно-экологическое обоснование соотношений доли площади пашни, сенокосов и пастбищ с лесными массивами, лесополосами, прудами и болотами, применение специальных ресурсосберегающих технологий растениеводства и животноводства и т.д. [9].

Далее в рамках этого подхода будет представлена геоэкологическая оценка экологической стабильности агроландшафтов северо-лесостепной подзоны на примере Ачинской лесостепи (Ачинское Причулымье).

Исследуемая территория располагается на крайнем юго-востоке Западно-Сибирской равнины в бассейне р. Чулым, крупного правого притока Оби, там, где равнинная болотистая тайга соединяется с горной тайгой юга Сибири. В результате хозяйственного освоения человеком на исследуемой территории сформировались современные антропогенно-деградационные лесостепные ландшафты, как результат деградации таежных лесов.

Ачинская лесостепь является широтным продолжением Мариинской лесостепи. На юге она ограничена хр. Арга. На западе граница протягивается приблизительно по меридиану западной оконечности указанного хребта, заходя немного севернее с. Тюхтет. Северная граница приблизительно совпадает с реками Тюхтет и Среднесучковка. Далее граница поднимается на север вдоль Чулыма. В Причулымье она достигает широты с. Бирилюссы. На востоке граница проходит по водоразделу между реками Чулым, Кемчуг, Кытат до низовьев р. Большой Улуй и далее на юг вдоль правого берега этой реки.

В административном отношении исследуемая территория расположена в пределах Красноярского края (Боготольский, Ачинский, Тюхтетский, Большеулуйский, Бирилюсский районы).

Для того, чтобы показать роль естественных или частично преобразованных человеком природно-территориальных комплексов (леса, луга, пастбища, сенокосы, водные объекты и др.) в сохранении стабильности и продуктивности агроландшафтов и устойчивости природных геосистем, в общем, использовалась методика словацких ученых Э. Гайссе, И. Рыбарски и Ф. Швегла.

При оценке влияния состава угодий на общую экологическую стабильность ландшафта, устойчивость которого снижается при повышении сельскохозяйственной освоенности земель: распашке и интенсивном использовании угодий, проведении мелиоративных и культурно-технических работ, застройке территории, согласно методике, необходимо учитывать коэффициент экологической стабильности (КЭСЛ) (таблица 1) [4].

Таблица 1.

Коэффициенты оценки экологических свойств земельных угодий [1, 7]

| Вид угодий | Коэффициент экологической значимости ($k_1$) |
|---|---|
| Застроенная территория и дороги | 0,00 |
| Пашня | 0,13 |
| Леса | 0,84 |
| Приусадебные участки | 0,50 |
| Сенокосы, луга | 0,78 |
| Пастбища | 0,79 |
| Пруды, реки и болота естественного происхождения | 0,79 |
| Леса лиственные естественного происхождения | 1,00 |

В таблице 2 отражена структура земельных угодий исследуемой территории.

Таблица 2.

Структура сельскохозяйственных угодий административных районов, входящих в состав Ачинской лесостепи [3]

| Структура угодий, га | Ачинский район | Бирилюсский район | Боготольский район | Большеулуйский район | Тюхтетский район |
|---|---|---|---|---|---|
| Пашня | 63857 | 36299 | 87192 | 45626 | 33368 |
| Пашня с многолетними культурами | 792 | 0 | 57 | 249 | 0 |
| Сенокосы | 18634 | 27861 | 23551 | 17359 | 21 834 |
| Пастбища | 18093 | 15096 | 22484 | 13336 | 20099 |
| Древесно-кустарниковая растительность | 1652 | 2323 | 18 | 0 | 0 |
| Леса | 64297 | 109284 | 63041 | 73572 | 138268 |
| Болота | 6681 | 5867 | 2103 | 4656 | 2979 |
| Под водой | 913 | 1851 | 652 | 406 | 1375 |
| Земли под дорогами | 954 | 854 | 500 | 452 | 654 |
| Постройки | 699 | 692 | 670 | 17 | 376 |
| Нарушенные земли | 0 | 803 | 129 | 130 | 0 |
| Всего | 176 572 | 200930 | 200397 | 155803 | 218953 |

Первый метод оценки КЭСЛ (формула 1) основан на определении и сопоставлении площадей, занятых различными комплексами территории, с учетом их положительного или отрицательного влияния на весь ландшафт в целом:

$$КЭСЛ_1 = \frac{\sum_{i=1}^{n} Fcn}{\sum_{i=1}^{n} Fmc}, \quad (1)$$

где Fcn – площадь, занимаемая агроландшафтами и природными комплексами, оказывающими положительное влияние на весь ландшафт (леса, зеленые насаждения, естественные луга, заповедники и заказники, пашни, занятые многолетними культурами),

Fmc – площадь, оказывающая отрицательное влияние на ландшафт (пашни на склонах с однолетними культурами, застройки, дороги, зарастающие и заиленные водоемы, карьеры, свалки и другие участки, подвергшиеся антропогенному нарушению) [7].

Оценка полученного результата проводится по шкале (таблица 3).

Таблица 3.

Оценочная шкала $КЭСЛ_1$ [7]

| Степень стабильности | Значение $КЭСЛ_1$ |
|---|---|
| Ярко выраженная нестабильность | менее 0,5 |
| Нестабильный | 0,51-1,00 |
| Условно стабильный | 1,01-3,00 |
| Стабильный | 3,01-4,5 |
| С ярко выраженной стабильностью | 4,51 и более |

Компоненты ландшафта влияют на его устойчивость в неодинаковой степени. Для оценки необходимо учитывать не только их площадь, но и внутренние свойства и качественные состояния (влажность, структуру биомассы, рельеф и геологическое строение, местоположение и биоценоз). Поэтому применяют второй метод расчета $КЭСЛ_2$ (формула 2):

$$КЭСЛ_2 = \frac{\sum_{1}^{n} f*k_1*k_2}{w}, \quad (2)$$

где $КЭСЛ_2$ – общий коэффициент экологической стабильности ландшафта,

f – площади биотических и абиотических элементов, входящих в состав ландшафта, в % от общей площади системы,

$k_1$ – относительная экологическая значимость отдельных элементов,

$k_2$ – коэффициент геолого-морфометрической устойчивости рельефа

($k_2$=1- стабильный, $k_2$=0,7 нестабильный, например, рельеф склонов, пески, оползни),

w – площадь рассматриваемого ландшафта, w= 100% [7].

В таблице 4 отражено процентное соотношение земельных угодий исследуемой территории

.Таблица 4.

Структура сельскохозяйственных угодий административных районов, входящих в состав Ачинской лесостепи

| Структура угодий, % | Ачинский район | Бирилюсский район | Боготольский район | Большеулуйский район | Тюхтетский район |
|---|---|---|---|---|---|
| Пашня | 36,5 | 18 | 43,5 | 29,4 | 15,2 |
| Сенокосы | 10,5 | 13,9 | 11,7 | 11,1 | 9,9 |
| Пастбища | 10,2 | 7,5 | 11,2 | 8,6 | 9,2 |
| Древесно-кустарниковая растительность | 0,9 | 1,2 | 0,01 | 0 | 0 |
| Леса | 36,3 | 54,5 | 31,5 | 47,2 | 63,2 |
| Под водой и болотами | 4,3 | 3,8 | 1,4 | 3,3 | 2 |
| Земли под дорогами, постройками, нарушенные земли | 1,3 | 1,2 | 0,6 | 0,4 | 0,5 |

Оценка полученного результата проводится по шкале (таблица 5).

Таблица 5.

Оценочная шкала $КЭСЛ_2$ [7]

| Степень стабильности | Значение $КЭСЛ_2$ |
|---|---|
| Нестабильный | до 0,33 |
| Мало стабильный | 0,34-0,50 |
| Относительно стабильный | 0,51-0,66 |
| Стабильный | более 0,66 |

Результаты расчетов коэффициентов отражены в таблице 6.

Таблица 6

Значения КЭСЛ агроландшафтов для административных районов, входящих в состав Ачинской лесостепи

| Структура угодий, га | Ачинский район | Бирилюсский район | Боготольский район | Большеулуйский район | Тюхтетский район |
|---|---|---|---|---|---|
| $КЭСЛ_1$ | 1,45 | 3,5 | 1,2 | 2,1 | 4,8 |
| $КЭСЛ_2$ | 0,52 | 0,66 | 0,47 | 0,58 | 0,69 |

Из полученных результатов можно сделать вывод, что наибольшей экологической стабильностью ландшафтной структуры на данный момент обладают агроландшафты северных районов лесостепи, а наименьшей – южные. Данный факт можно объяснить историей хозяйственного освоения исследуемой территории: заселение и ведение хозяйственной деятельности изначально происходило вдоль Сибирского тракта (Боготольский и Ачинский районы). Для того чтобы повысить стабильность ландшафтной структуры южных районов лесостепи необходимо усовершенствовать существующую систему сельскохозяйственного производства, в частности, земледелия.

Таким образом, геоэкологическая оценка сельскохозяйственных угодий Ачинского Причулымья дала основную информацию о степени экологической устойчивости распространенных здесь ландшафтов, необходимую для выбора соответствующих мероприятий по его защите и переформированию сельскохозяйственными организациями.

## Литература

1. Айдаров И. П. Обустройство агроландшафтов России. М.: МГУП, 2007. – 159 с.

2. Безруких В. А. Агроприродный потенциал Приенисейской Сибири: оценка и хозяйственное использование края: автореф. дис. … д-ра геог. наук. Санкт-Петебург, 2011. – 40 с.

3. Годовой статистический отчет по форме 22-2 «Сведения о наличии и распределении земель по категориям и угодьям по состоянию на 01.01.2019.» // Управление Федеральной службы государственной регистрации кадастра и картографии по Красноярскому краю. – официальный ответ на запрос №49/9700 от 14.05.2020.

4. Жиров А. И., Ласточкин А. Н. Геоэкология. Часть 4. Методика геоэкологических исследований. Санкт-Петербург, Издательство РГПУ им. А. И. Герцена, 2002.

5. Исаченко А. Г. География сегодня. М.: Просвещение, 1979. – 192 с.

6. Крупкин П. И. Типизация земель-основа адаптивно-ландшафтных систем земледелия // Вестник Алтайского гос. аграр. ун-та. 2007. №5 (31). – С. 22-26

7. Материалы к практическим занятиям по природопользованию/ А. В. Баранов [и др.]. Саратов: СГАУ-СГУ, 2006. – 76 с.

8. Черкасов Г. Н. Адаптивно-ландшафтные системы земледелия – средство управления режимами функционирования агроландшафтов/ Адаптивно-ландшафтные системы земледелия – основа оптимизации агроландшафтов. Сборник докладов Всероссийской научно-практической конференции, с международным участием. ФГБНУ ВНИИЗиЗПЭ, Курск, 14-16 сентября 2016 г. – Курск: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт земледелия и защиты почв от эрозии», 2016. – 306 с.

9. Шпедт А. А., Едимеичев Ю. Ф., Трубников Ю. Н. Агроэкологические аспекты проектирования адаптивно-ландшафтных систем земледелия в условиях Средней Сибири // Достижения науки и техники АПК. 2018. Т. 32, № 5. – С. 5-10.

А. Б. Зайцев, Г. Л. Мельникова
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Центральный научно-исследовательский и проектный институт Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации»
Москва, Россия
abz.8@mail.ru

# ИСТОРИЧЕСКАЯ СИСТЕМА РАССЕЛЕНИЯ КЕРЧЕНСКОГО ПОЛУОСТРОВА – МОДЕЛЬ АДАПТАЦИИ В ЛАНДШАФТАХ

Alexandr Zaytsev, Galina Melnikova
Chief Researcher of the Federal state budgetary enterprise "Central scientific-research and design Institute of the Ministry of construction and housing and communal economy of Russia"
(FSBI "Research Institute of Ministry of construction Russia"
Moscow, Russia

# HISTORICAL SETTLEMENT SYSTEM OF THE KERCH PENINSULA-A MODEL OF ADAPTATION IN LANDSCAPES

***Abstract***. *One of the fundamental aspects in the development of any state is the arrangement of territory and management of the process of settlement. The socio-economic standard of living and the potential to overcome complex crisis situations with minimal losses largely depend on the quality of territorial development and foresight in managing settlement. The development of the theory and methods of studying urban planning systems at the interface with landscape science is an important scientific task. The development of methods and approaches of territorial planning is particularly relevant when using them for the development of historical regions and border territories. The paper considers a number of theoretical and practical approaches to the analysis and modeling of socio-cultural processes based on the creation of geoinformation models of spatial and temporal dynamics of settlement. Historical migration is considered as a multi-factor system process in space and time coordinates. The phenomenon of stable civilizational centers on the example of the Kerch Peninsula and its role in the formation of the settlement system is described. One of the unique examples of such regions is the Kerch Peninsula region. The importance of the region in modern geopolitical conditions and its infrastructural backwardness Studying the history of urban development of the Kerch Peninsula as an ancient center at the junction of civilizations, taking into account the current global situation, is an urgent scientific task.*

Если говорить о науке расселения, то ее главной задачей становиться прогнозирование развития и совершенствования структуры сети с учетом будущих глобальных и региональных изменений в природе и обществе. Управление процессами расселения вносит свой вклад в развитие экономики и предотвращение социальных конфликтов. Внимание со стороны правительства к вопросам развития городов, систем расселения в целом по стране или регионам свидетельствует о важности работ в данном направлении. Это мысль подчеркивается в послании федеральном собранию В. В. Путина от 1 марта 2018 г.

Процессы миграции населения по территории, также как конкретные результаты этих процессов – возникновение и существование поселений, которые имеют свои закономерности. Отличие от физических процессов в том, что миграционные процессы непосредственно связаны и большим числом сложно прогнозируемых не только социальных, но и природных факторов. В общем виде процесс расселения – это взаимодействие трех систем: системы внешней среды, системы общества и системы их взаимодействия [1].

Влияние ландшафтной системы на расселение относиться к природным факторам. Можно сказать, что влияние типа ландшафта на развитие системы расселения является комплексным фактором, взаимосвязи всех геосфер [6].

Одно из богатств нашей страны - разнообразие ее ландшафтов. Их уникальное сочетание помогало как преодолению невзгод и опасностей, так и восстановлению страны в сложные периоды ее истории. Ландшафты во многом определили духовные качества нашей культуры. Умение разумно использовать сочетания ландшафтных зон способствовало сохранению равновесия в сложные кризисные периоды.

Развитие любой цивилизации во многом базируется на характерных, в том числе ландшафтных, особенностях ее территории. Во многом ландшафтные и социально-исторические условия влияют на формирование культуры. Поэтому с освоением иных территорий отмечен процесс приобретения новых элементов материальной и духовной культуры, в то время как, с потерей территории происходит постепенный процесс их утраты. Русская цивилизация сложилась на основе единения народов в процессе многовекового освоения ландшафтного разнообразия пространства территории страны [3].

Поскольку поселения и города являются основными площадками жизнедеятельности человека, где формируется культура, механизм приобретения новых элементов материальной и духовной культуры в стране происходил в процессе градостроительного освоения новых ландшафтов и последующего взаимодействия между поселениями.

Населенные пункты, расположенные в границах одной ландшафтной зоны, определяются как элемент моно-ландшафтной система расселения. Изучение механизмов развития и взаимодействия моно ландшафтных систем расселения представляет одно из направлений факторного анализа в географии и градостроительстве. Одним из подходов которого может служить моделирование пространственно-временной динамики систем расселения. На практике такую модель называют МДР, т.е. модель динамики расселения. Рассмотрение фактов на основе полученных моделей, дает возможность более корректно ставить задачи по определению историко-цивилизационных особенностей территорий. К сожалению, современные градостроительные решения принимаются без учета исторической оценки и это приводит к большим потерям и ошибках при перспективном планировании.

Ландшафтные характеристики природных зон, порой напрямую, влияют на особенности динамики расселения. Анализируя пространственно-временную динамику моноландшафтной системы расселения можно определить необходимые условия для формирования в ее границах устойчивых во времени поселений. Для каждого ландшафта в конкретный цивилизационный (технологический) период можно

определить свои характеристики, определяющие мероприятия необходимые для организации устойчивого расселения. Исследование этих условий – важная научная задача на стыке наук, таких как география, градостроительство, история.

Чем выше технические возможности и адаптационные предпосылки общества, тем меньше влияние природного фактора. С технологическим и цивилизационным развитием общества во много варьируется влияние природного фактора. Развитие инженерных технологий и градостроительных подходов позволяет минимизировать неблагоприятный эффект природные условий, или даже изменять их, что сказывается на потенциале расселения. Технологически сложное инженерное освоение территорий экономически затратное. Инженерно-инфраструктурная и экономическая зависимость делает сеть расселения в своей основе потенциально уязвимой и неустойчивой во времени. Природно-обусловленные системы расселения, которые сложились исторически без применения сложных инженерных систем, более устойчивы и проверены временем. Построение и анализа моделей пространственно-временной динамики расселения позволяет выявить природно-устойчивые структуры расселения. Исследуя вековые традиции градостроительного освоения пространства и современные инженерные технологии, возможно, будет найти структуру региональное системы расселения, наиболее полно отвечающую представлениям человека.

Для решения данной задачи были созданы экспериментальные геоинформационные модели пространственно-временной динамики расселения регионов России. И на их основе проведены исследования по качественному и количественному анализу развития системы расселения Крыма в ландшафтных границах (рис. 1) [4].

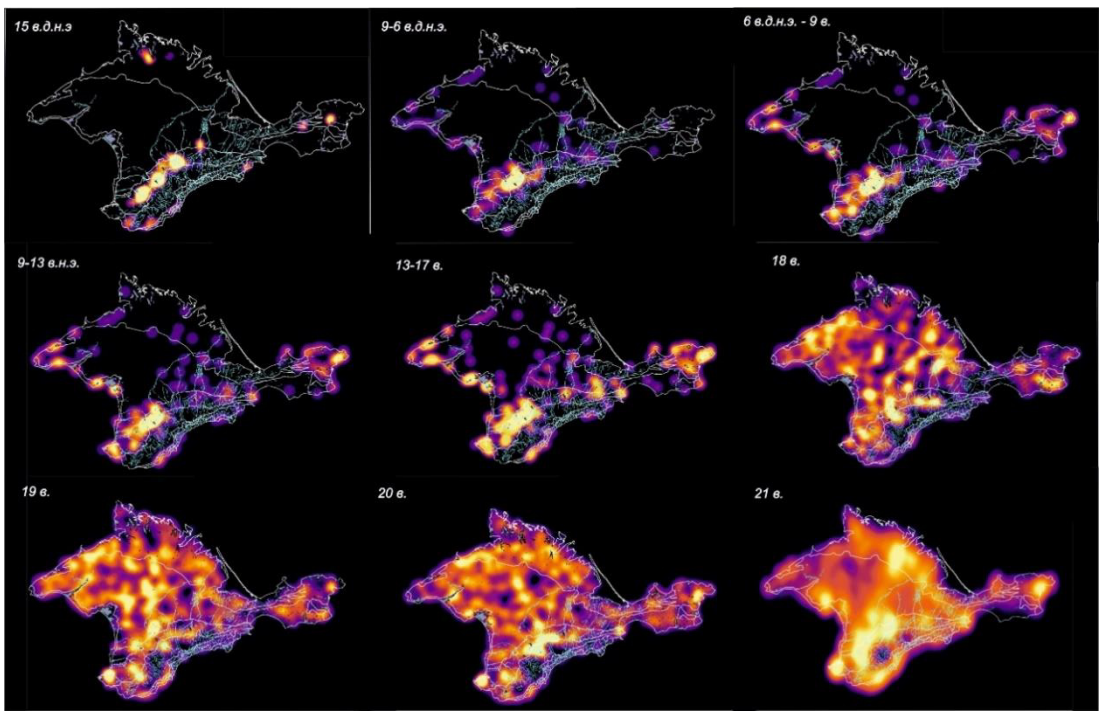



Рисунок 1. Теплокарты пространственно-временной динамики развития системы расселения Крыма

После исторического возвращения Крыма в состав России большое стратегическое значение играет оптимизация системы расселения. В связи с этим особого внимания заслуживает региональная система расселения Керченского полуострова.  Она является одной из древнейших на полуострове и в России, но как показывает анализ эволюции системы расселения, наиболее утратившей свою историческую структуру рис. 2. На рисунке 2 представлены результаты моделирования систем расселения на Керченском полуострове за исторический период с древнейших времен до начала XXI в.

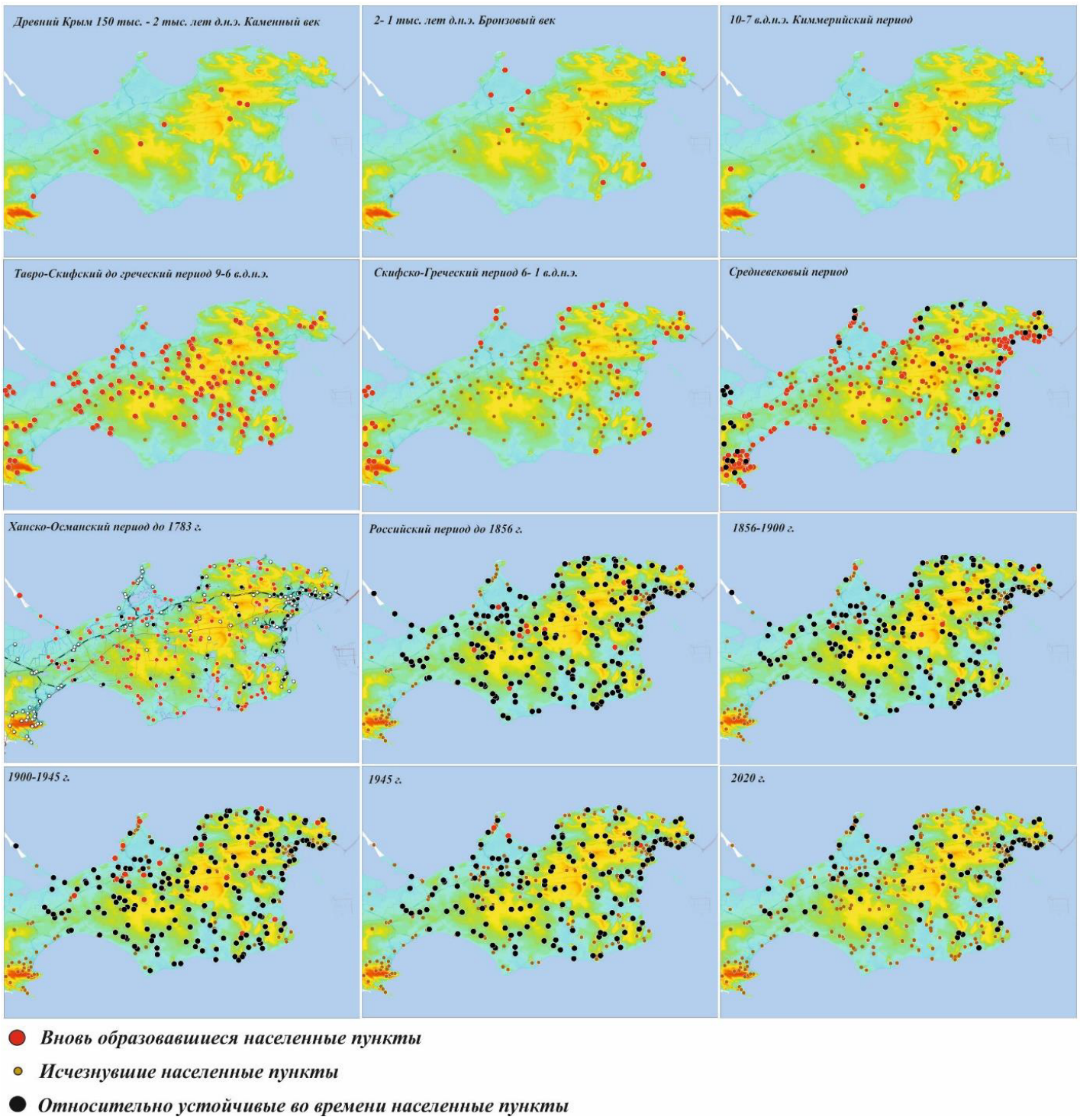



Рисунок 2. Пространственно-временная модель системы расселения Керченского полуострова

Из анализа МДР Керченского полуострова видно, что на протяжении Российского периода происходит частичная трансформация сложившейся системы расселения Керченского полуострова. Важно

отметить, что на протяжении всего Российского периода происходило перераспределение состава населенных мест, с трендом постепенного сокращения их числа. По причинам эмиграции, войн, переселений народов и административно территориальных преобразований, деградации природной среды и политическим расколам.

В XIX в. на часть старых населенных пунктов исчезают, появляются новые поселения. Большой ущерб всему полуострову был нанесен в период Великой Отечественной Войны. Наибольшая деградация произошла в южной части полуострова, где исчезли почти 90 процентов ранее бывших поселений и северная часть полуострова, где сейчас находиться Караларский природный парк. Западный район Азовского берега не избежал больших потерей исторических поселений.

В послевоенное время регион оказался без должного внимания. Большое значение в ее развитии послужило строительство Северо-Крымского канала и наливных водохранилищ, однако часть населенных пунктов пришлось ликвидировать. Развитие было сосредоточено в основном вдоль региональных железной и автомобильной дорог. Самое значимое изменение в обустройстве территории стало строительство центра атомной промышленности в Щелкино с 1978 по 1989 гг.

Возвращение Крыма в Россию стало и возрождением исторического потенциала Керченского полуострова. Он вновь стал уникальным ведущим связующим звеном на Евразийском пространстве, это раскрывает новые исторические возможности Керченского региона [2,5,7].

## Литература

1. Вильнер М. Я. О взаимосвязях форм расселения и пространственного каркаса современной России / Журнал БСТ № 4, 2018.
2. Долгова В. О., Петрова З. К. Процесс возрождения сельских поселений и культурный ландшафт // Academia. Архитектура и строительство. М.: Редакционно-издательский отдел РААСН. 2019. № 1. – С. 70-77.
3. Мельникова Г. Л., Лазарева И. В., Зайцев А. Б. Современные подходы к анализу и моделированию исторических социокультурных процессов // Геополитика и экогеодинамика регионов, Симферополь, 2019.
4. Мельникова Г. Л., Лазарева И. В., Зайцев А. Б., Горбунова А. Н. Исторический анализ хода расселения на пространстве России: градостроительные перспективы [текст] / АНТІ 2019. – 10 с.
5. Петрова З. К., Зайцев А. Б. Модернизация жизненной среды в городах и сельских населенных пунктах и вопросы расселения на территории Крыма [Текст] // Наука, образование и экспериментальное проектирование. Труды МАРХИ: Материалы международной научно-практической конференции 3-7 апреля 2017 г. Сборник статей. М.: МАРХИ, 2017. –С. 207-210.
6. Позаченюк Е. А., Табунщик В. А. Плотность ландшафтных границ на территории Крымского полуострова // Геополитика и экогеодинамика регионов том 3 (13) вып. 3. 2017. – С. 36-47
7. Смыковская Г. Ю. Фундаментальные основы формирования нормативной базы комфорта городской среды проживания населения. / Градостроительство. № 3. 2016.

Д. М. Киреев, В. Л. Сергеева
Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С. М. Кирова
Санкт-Петербург, Россия
dmitriy.kireyev@yandex.ru

## ЛАНДШАФТНЫЕ ТЕРМИНЫ В ЛЕСНОМ ДЕЛЕ (В НАУКЕ И ОБУЧЕНИИ)

Kireev D.M., Sergeeva V.L.
St. Petersburg State Forestry University named after S.M. Kirov
Saint-Petersburg, Russia

## LANDSCAPE TERMS IN FOREST (IN SCIENCE AND EDUCATION)

***Abstract***. *The content of the second edition of the dictionary «Ecological and geographical terms in forest science. Dictionary-reference» (author D. M. Kireev) is the terms of the discipline "Forest landscape studies". This discipline has been taught since 1995 at the Saint Petersburg state forest engineering University named after S. M. Kirov. The natural object of forest landscape studies is landscape complexes of the earth's forest belt and remote mapping methods for their study and assessment [2].*

*The dictionary is made within the framework of the concept of morphological landscape studies. The founder of the doctrine of the morphological structure of the landscape is Professor of the Moscow state University N.A. Solntsev. In the 50-60s of the XX century, he developed an idea of the territorial structure of the landscape. The key term of N. A. Solntsev's teaching is the concept of "natural territorial complex" (NTC). N. A. Solntsev ranked the components by relative strength. The strongest leading component of the landscape is the lithogenic base [1, 7].*

*Landscape complexes of N. A. Solntsev have the most important property-territoriality. They have objective natural boundaries, within which the components and elements of the landscape are relatively uniform. Territoriality is the main difference between NTC and the concepts of "ecosystem" and "biogeocenosis" [3, 5].*

*The 656-page dictionary includes about 3,500 ecological and geographical terms. The text part of each term is designed as a separate article and contains an etymological reference, brief definition of the concept, additional information explaining the term is provided, features of landscape object images on remote images and physical and geographical maps are given, and regional examples are given. This terminology helps to harmonize landscape studies conducted by various specialists working in the earth's forest belt. The author of the dictionary sought to give a forestry interpretation of the scientific terms used in landscape literature.*

*As a logical continuation of this Dictionary-reference, the authors, who devoted their scientific interests to forest science, published the "Dictionary of folk landscape terms". It should be noted that forest scientists and forestry workers in Russia widely use folk terms when describing forest lands and forest plant communities [6].*

*Folk landscape terms (FLT) are used in fiction, Russian author. Professor N. A. Solntsev also devoted some time to writing landscape folk terms of those places where he had to do scientific research [6].*

*A significant number of Dictionary terms have established themselves in Russian and foreign scientific literature, for example: bor, subor, ramen, dubrava, sogra, mshara, endova, rovnyad, plateaus, borovinka, ryam, etc.*

*The Dictionary collects and explains about 1500 folk landscape terms of the temperate zone of Russia and adjacent territories. The explanation of each term is given in the form of a short article, which has an etymological reference that reveals the time and national origin of the word. After defining the concept, examples of toponymy are given.*

*We hope that they will be used by students and postgraduates, tax specialists, land managers, ecologists, geologists, soil scientists, geobotanists, cartographers – all those who study, work and love their native nature.*

Содержанием второго издания словаря «Эколого-географические термины в лесоведении. Словарь-справочник» (автор Д. М. Киреев) являются термины дисциплины «Лесное ландшафтоведение». Эта дисциплина преподаётся с 1995 г. в Санкт-Петербургском государственном лесотехническом университете им. С.М. Кирова. Природным объектом лесного ландшафтоведения являются ландшафтные комплексы лесного пояса Земли и дистанционно-картографические методы их изучения и оценки [2].

Словарь-справочник выполнен в рамках концепции морфологического ландшафтоведения. Основоположником учения о морфологической структуре ландшафта является профессор Московского государственного университета Н.А. Солнцев. Он в 50–60-х гг. XX в. развил представление о территориальной структуре ландшафта, выявил морфологические составляющие природного ландшафта: фации, урочища и местности. Ключевым термином учения Н.А. Солнцева является понятие «природный территориальный комплекс» (ПТК). Этим термином Н. А. Солнцев обозначил исторически сложившиеся и пространственно обособленные природные единства пяти основных компонентов суши Земли: литогенной основы, воздуха, воды, растений и животных, перечисленных в логической последовательности. Н. А. Солнцев ранжировал компоненты по относительной силе. Наиболее сильным ведущим компонентом ландшафта является литогенная основа [1, 7].

Ландшафтные комплексы Н. А. Солнцева обладают важнейшим свойством – территориальностью. Они имеют объективные природные рубежи, в пределах которых компоненты и элементы ландшафта относительно однородны. Это даёт возможность ландшафтоведам изучать и картографировать мозаичную территориальную структуру Земли. Территориальность – главное отличие ПТК от понятий «экосистема» и «биогеоценоз» [3, 5].

В словарь объемом 656 страниц вошло около 3500 эколого-географических терминов. Текстовая часть каждого термина оформлена в виде отдельной статьи и содержит этимологическую справку, краткое определение понятия, сообщаются дополнительные сведения, разъясняющие термин, даются признаки изображения ландшафтных объектов на дистанционных снимках и физико-географических картах, приводятся региональные примеры. Основная цель словаря – попытка обеспечения ландшафтных исследований однозначной эколого-географической терминологией. Такая терминология помогает согласовать ландшафтные исследования, проведённые различными специалистами, работающими в лесном

поясе Земли, характеризуется лесной спецификой. Он предназначен, в первую очередь, для специалистов, прошедших подготовку по комплексу лесоводственных дисциплин. Такими дисциплинами являются: лесная типология, лесная таксация, лесоинвентаризация, лесное ландшафтоведение, лесная геоботаника, дендрология, экология лесных растений и животных, лесное почвоведение, лесная пирология и др.

Словарь посвящён изучению лесных ПТК с древесными растительными сообществами. Автор словаря стремился дать лесоводственную интерпретацию применяемым в ландшафтной литературе научным терминам.

Как логичное продолжение этого Словаря-справочника, авторы, посвятившие свои научные интересы лесной науке, издали «Словарь народных ландшафтных терминов». Нужно отметить, что учёные-лесоводы и работники лесного хозяйства России широко пользуются народными терминами при характеристиках лесных земель и лесных растительных сообществ [4, 5, 6].

Народные ландшафтные термины (НЛТ) используются в художественной литературе, в произведениях писателей – охотников: С. Т. Аксакова, И. С. Тургенева, Н. А. Некрасова, Е. Э. Дриянского, М. М. Пришвина и др. Эти писатели значительную часть своей жизни провели в русских деревнях и хорошо знали родную природу и народную речь. Н. А. Солнцев посвятил некоторое время для записи ландшафтных народных терминов тех мест, где ему приходилось заниматься научными изысканиями [6].

Значительное число терминов Словаря утвердило себя в отечественной и зарубежной научно-географической литературе, например, *бор, суборь, сурамень, рамень, дубрава, согра, мшара, ендова, ровнядь, плоскоместье, плоскогорье, боровинка, переполянье, рям, чернозём, глей, земля, лоски, взгорки, нагорья, ополье* и др. В Словаре собрано и даётся разъяснение около 1500 народным ландшафтным терминам умеренного пояса России и прилегающих к ней территорий.

Объяснение каждого термина дано в виде краткой статьи, которая имеет этимологическую справку, раскрывающую время и национальное происхождение слова. После определения понятия приводятся примеры топонимики.

Многие НЛТ появились в глубокой древности, например, добиблейский термин «тук земли», обозначающий пылевато-глинистую фракцию, определяющую минеральное богатство земли. Но большая часть терминов появилась после перехода человека от кочевого к оседлому образу жизни. С первых шагов оседлой жизни человек убеждался в тесной связи лесной растительности и животных с рельефом, почвенно-геологическими условиями и водами. Эти знания помогали ему ориентироваться в структуре земель и решать жизненно важные хозяйственные задачи. Для полноценной жизни населению необходимо знать, в каких местах можно добывать строительный материал, полезные ископаемые, калорийное топливо, нужного качества и количества пищевые продукты; где следует заготавливать корма для скота и где его пасти. Так же - где располагаются земли, пригодные для возделывания и выращивания сельскохозяйственных культур; где находятся места, наиболее благоприятные для строительства поселений, для отдыха и лечения, местá концентрации промысловых животных (птиц и зверя); на каких вырубках и гарях обильны медоносы для устройства пасек; и т. д.

Как обобщение опыта землепользования в народном сознании складывались представления о природных единствах, которым давались краткие и ёмкие названия: *бор, суборь, лог, ольс, холм, рамень,*

*ровнядь* и т. д. Эти народные термины русской речи характеризовали не столько существующие растительные группировки, сколько лесные земли с их условиями местопроизрастания и теми типами коренных и производных растительных сообществ, которые должны здесь произрастать без внешних разрушительных воздействий.

НЛТ вырабатывались и выверялись в процессе хозяйственного освоения земель данного региона при решении конкретных хозяйственных задач. Основной особенностью народных ландшафтных терминов является их краткость (одно, реже – два слова). НЛТ заменяют обширные тексты одним словом и сочетают в себе высокую информативность и лаконичность.

Приведем примеры ландшафтного толкования народных терминов, не потерявшие сегодня своего научного и практического значения.

*Бор, смолье* – свежий сосновый лес на мощных кварцевых песках аллювиальных или зандровых равнин. В живом напочвенном покрове – зеленые мхи, лишайники, кустарнички. Подлесок не развит. Со временем борами стали называть всю группу бедных (олиготрофных) лесов вне зависимости от их влажности.

*Суборь* – относительно бедный (олигомезотрофный), более богатый, чем бор, сосновый лес на суглинисто-песчаных или супесчаных землях. Второй ярус суборей могут образовывать древесные породы-мезотрофы: ель, дуб, кедр.

*Согра* – еловый и кедровый с сосной лес мокрой сурамени периферийных частей, окраек болотных урочищ на иловато-торфянистых и торфяных почвах низинного типа. В живом напочвенном покрове – болотное разнотравье низинных болот.

*Парма* – низкая переувлажненная ледниковая равнина с проточным увлажнением, иловатыми почвами с сырыми ельниками-раменями. В напочвенном покрове – папоротники, хвощи, богатое крупнотравье.

При выборе слов использовалось языковое богатство народов России. Точность НЛТ достигается двумя путями: 1. многовековой целенаправленной редакцией; 2. смысловым сужением термина, оставлением за ним одного из многочисленных значений.

НЛТ могут обозначать различные объекты природного ландшафта. Ими могут быть полные ландшафтные комплексы, их компоненты и элементы, природные рубежи, отделяющие один ПТК от другого и др. Приведём некоторые примеры НЛТ выделенных нами тематических групп.

1. Полные природные территориальные единства, включающие все основные компоненты природы (*алас, алга, ольс, мшара, багно, бельник, бор, буга, груд, дубрава, ялань, рям, ель-лог, ель-холм, маряна, мшара, пендус, суборь, рамень*).

2. Природные НЛТ, обозначающие природные рубежи, являющиеся границами между различными ПТК (*окрайка, закраина, борозда, бровка, чик, опушка, край леса, полосница, табан*).

3. НЛТ, обозначающие генетические формы рельефа (*буерак, веретье, гай, глядень, гора, горб, грива, гряда, дельта, изволок, кам, капчагай, котловина, овраг, прижим, холм*).

4. НЛТ, обозначающие элементы (части) генетических форм рельефа (*взлобок, взгорок, берег, бугор, вершень, выступ, венец, взлобина, голец, захолодь, приверх, ухвостье, стрелка*).

5. Горные породы, приближающиеся и выходящие на дневную поверхность (*валун, галечник, горбыш, хрящ, дресва, ил, каир, калуга, камень, кум, ломь, лудяк, мудага, сланец, талбей, опока*).

6. Экологический режим земли (*глей, глина, дренаж, курум, лес бедный (*олиготрофный*), лес низкорослый, лес по мокрому, лес пойменный, лес по сухому, мерзлота, наилок, паглинка, подзол, потные земли, торфяник, тук земли*).

7. Атмосфера, её состав и состояние (*вёдро, дальность видимости, дымка, мгла, направление и сила ветра, погода, облака, туман*).

8. Вода (*бездна, быстрина, верховодка, водожилина, вытек, голова, грязь, губа, межень, половодье, русло, улово*).

9. Растения (*верещатник, вишарник, высокоствольник, вязовник, гай, глухомань, дебрь, дерезняк, насаждение, пихтарник, ягельник*).

10. Животные (*козья тропа, копань кабанья, кротовина, нора, порой, сусликовина*).

11. Человек (*агарак, бечевник, волок, гать, деревня, ельня, загон, канава, корчева, кулига, осек, посад, угодье*).

Изданные словари предназначены для специалистов, применяющих ландшафтный метод, использующих дистанционные и картографические источники информации, термины при оценке и инвентаризации природных ресурсов и др. Надеемся, что они будут использованы студентами и аспирантами, специалистами таксаторами, землеустроителями, экологами, геологами, почвоведами, геоботаниками, картографами – всеми, кто изучает, работает на лесной территории России и любит родную природу.

## Литература

1. Анненская Г. Н., Видина А. А., Жучкова В. К. и др. Морфологическая структура географического ландшафта. Ред. Н. А. Солнцева. М.: Изд-во МГУ, 1962. – 55 с.

2. Киреев Д. М. Эколого-географические термины в лесоведении (словарь-справочник). Издание научное, второе, дополненное и расширенное. СПб: ИПО СПб ГЛТУ, 2016. – 656 с.

3. Киреев Д. М. Методы изучения лесов по аэроснимкам. – Новосибирск: Наука, 1977. – 212 с.

4. Киреев Д. М., Сергеева В. Л. Словарь народных ландшафтных терминов. Отв. редактор д.с.-х.н. проф. Д. М. Киреев. СПб: ИПО СПб ГЛТУ, 2017. – 256 с.

5. Киреев, Д. М. Ландшафтоведение. Лесное ландшафтоведение: учебно-научное изд. СПб.: ИПО СПб ГЛТА, 2007. – 604 с.

6. Солнцев Н. А. Использование народных географических терминов в ландшафтоведении. Ландшафтоведение. М., 1963.

7. Солнцев Н. А. К теории природных комплексов. Вестник МГУ, 1968, № 3. – С. 14–27.

В. А. Караваев[1], А. В. Воскова[2]
[1]Институт географии РАН, [2]Институт Генплана Москвы
Москва, Россия
karavaev@igras.ru, avoskova@yandex.ru

# ПРОБЛЕМЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ В ЛАНДШАФТАХ СЕВЕРНОГО СКЛОНА ЦЕНТРАЛЬНОГО КАВКАЗА

Vadim Karavaev[1], Alla Voskova[2]
[1]Institute of Geography RAS, [2]Genplan Institute of Moscow
Moscow, Russia

# PROBLEMS OF MANAGEMENT OF ANTHROPOGENIC IMPACT THE LANDSCAPES OF THE NORTHERN SLOPE OF THE CENTRAL CAUCASUS

***Abstract***: *The purpose of this research is to define the approach for regulation of economic and recreational activities within the mountainous landscapes on the example of the Karasu river valley, located in the Northern macroslope of the Central Caucasus and the boundaries of the Kabardino-Balkarian State High-Mountain Reserve. The main types of human activities within the boundaries of the study area are the use of the territory as rangeland and pasture land, recreational activity and tourism. The features of the landscape structure of the Karasu river valley and the types of human activities that have a negative impact on natural landscapes are identified. The impact of the main types of human activities on the advancement of extreme and dangerous exogenous processes was assessed. Management of human activities in the area of landscapes surrounding the specially protected natural area is advisable to organize on the principle of «protection in use». In areas of nival-glacial and alpine landscapes, especially rare subalpine landscapes, anthropogenic impact should be as limited as possible. Special attention should be paid to measures to preserve woody plant communities that prevents the advancement of extreme and dangerous negative processes.*

Одной из основных целей деятельности в сфере обеспечения оптимального развития горных регионов является регулирование антропогенного воздействия на природные ландшафты. Обобщение опыта изучения проблемы оптимизации антропогенной деятельности в природных и природно-антропогенных ландшафтах показывает, что антропогенная нагрузка рассматривается как комплекс различных воздействий, при этом изменение состояния конкретной геосистемы является результатом ее интегральной реакции как на природные процессы, так и на антропогенную деятельность. Существующий опыт нормирования антропогенной деятельности сводится преимущественно к установлению и соблюдению предельных значений рекреационной нагрузки и туристических потоков. Планирование антропогенной деятельности на особо охраняемых природных территориях (ООПТ) осуществляется исходя из приоритетности природоохранных функций, при этом особое внимание уделяется наиболее уязвимым, редким

и уникальным ландшафтам [3-5]. Однако на природных и природно-антропогенных территориях, окружающих ООПТ и способных негативно влиять на состояние расположенных в их границах ландшафтов, хозяйственная и рекреационная деятельность зачастую не регламентируется.

Рассматриваемая территория расположена на территории Черекского района Кабардино-Балкарской республики, между Главным Кавказским и Боковым хребтами. Река Карасу является одним из истоков Черека Балкарского, который образуется в результате слияния Карасу и Дыхсу. Большая часть долины реки Карасу, включая ее верховье и ледник Штулу Восточный, притоки – реки Ахсу, Лькези, Ортозюрек (Метиан-Суу) и многочисленные безымянные водотоки, входят в состав территории Кабардино-Балкарского государственного высокогорного заповедника, в границах которого запрещены хозяйственная деятельность и посещение территории без оформленного в установленном порядке разрешения.

Одна из задач маршрутных и полустационарных геоморфологических и ландшафтных исследований, которые на рассматриваемой территории проводятся авторами в летний период, начиная с 2009 г. по настоящее время [1, 2], заключается в изучении местных особенностей природопользования, включая оценку их влияния на развитие экзогенных процессов.

Особенностью долины Карасу является наличие лавинных, селевых и селево-лавинных, оползневых, обвально-осыпных и ландшафтных комплексов, которые отличаются высокой изменчивостью, сложными горизонтальной и вертикальной пространственной структурой (рис. 1).

Высокая изменчивость присуща и участкам фоновых ландшафтов, контактирующих с вышеназванными геосистемами. Наименее устойчивы к развитию экзогенных процессов участки склонов, на которых широко представлены гравитационные отложения разнообразного состава и размера, осложнённые оползнями, осыпями и микроселями. Развитие экзогенных процессов сдерживается древесной растительностью - берёзовом криволесьем и зарослями рододендрона. Развитию экзогенных процессов благоприятствует уничтожение почвенно-растительного покрова вследствие перевыпаса, строительства капитальных объектов, иных видов хозяйственной деятельности без выполнения необходимых защитных инженерных и мелиоративных мероприятий.

На участках, затронутых экзогенными процессами, в условиях длительного отсутствия разрушительного воздействия растительность постепенно восстанавливается и развивается в соответствии с закономерностями сукцессионного развития и демутации.

Наиболее существенное влияние на развитие экзогенных процессов в долине Карасу оказывают выпас домашнего скота и эксплуатация автомобильной дороги А-154 «Урвань–Верхняя Балкария–Уштулу», проложенной вдоль русел рек Черек Балкарский и Карасу.

На участках долины Карасу, не включенных в состав заповедника, особую природную ценность представляют горно-луговые альпийские и субальпийские ландшафты, которые зачастую используются для выпаса домашнего скота в течение тёплого времени года – со второй половины мая по середину сентября. На участках выпаса формируется тропиночная сеть, происходит замена луговой растительности нитрофильными и нитрофильно-рудеральными сообществами.

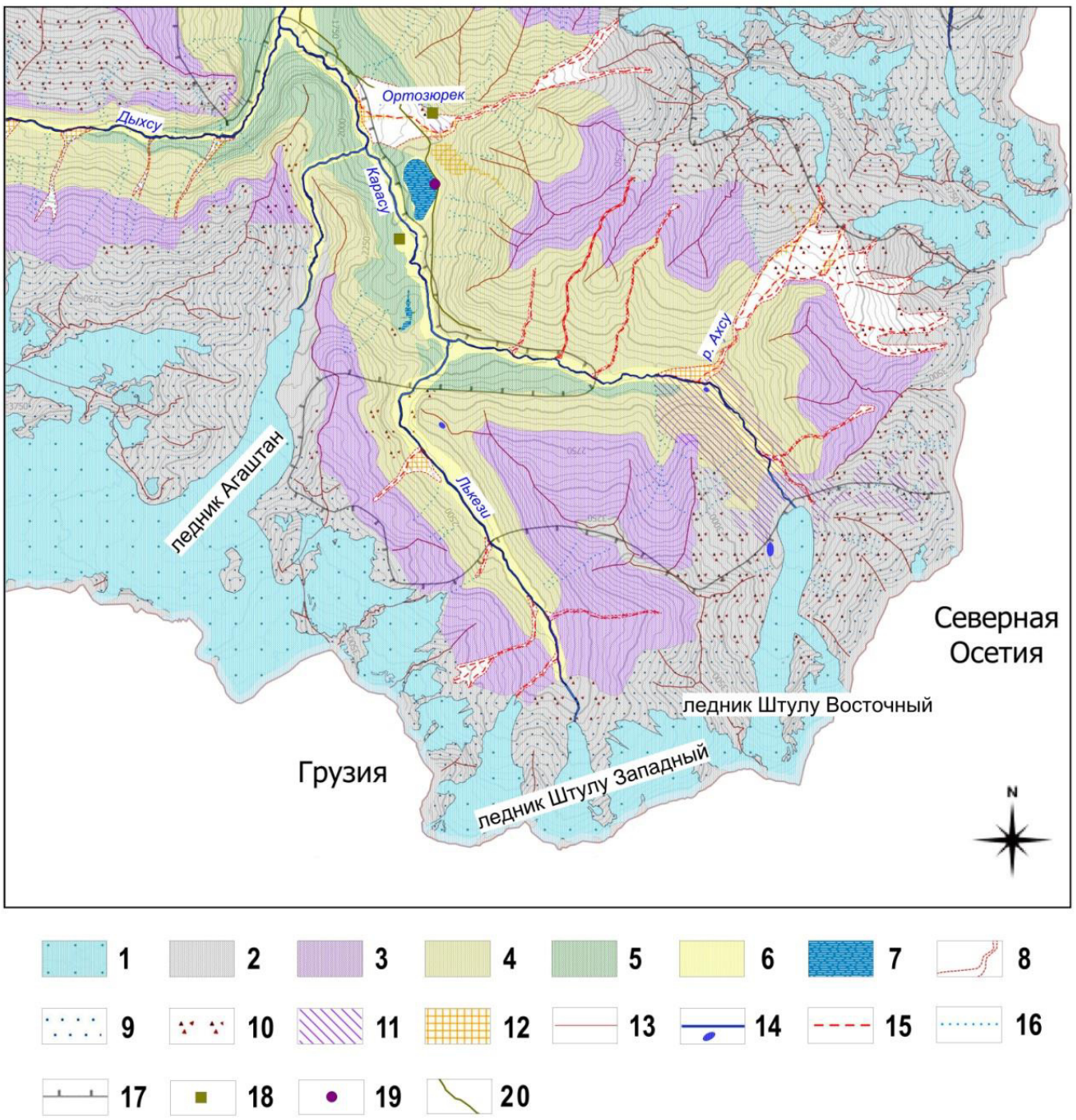



Рисунок 1. Ландшафты и экзогенные процессы в верховьях долины реки Карасу.

Условные обозначения

Ландшафты: 1 – нивально-гляциальные, 2 – субнивальные, 3 – альпийские, 4 – субальпийские, 5 – горно-лесные, 6 – речных долин, 7 – болотные. Участки проявления экзогенных процессов: 8 – селевых и селево-лавинных, 9 – нивально-гравитационных, 10 – обвально-осыпных, 11 – оползневых, 12 – пролювиальных. Элементы рельефа: 13 – гребни горных хребтов, 14 – водные объекты,15 – селеносные русла, 16 – лавинные лотки. Границы особо охраняемых природных территорий: 17 – граница Кабардино-Балкарского высокогорного заповедника. Объекты туристической инфраструктуры: 18 – базы отдыха, 19 – место забора минеральной воды и лечебной грязи, 20 – автодорога А-154

Население села Верхняя Балкария традиционно посещает часть местности Уштулу, не входящую в границы заповедника, в целях сбора ягод (малины, черники, брусники) и лекарственных растений, забора

минеральной воды из каптированных выходов подземных углекислых вод. Автодорога А-154 на отрезке от села Верхняя Балкария до местности Уштулу периодически перекрывается селевыми и осыпными отложениями. После ввода этой автодороги в эксплуатацию увеличилось количество посетителей минеральных источников, приезжающих на автомобилях в выходные дни. Туристы останавливаются на двух базах отдыха, построенных на правом берегу реки Ортозюрек (Метиан-Суу) и на левобережной пойме в среднем течении Карасу. Через долину Карасу проходят группы горных туристов и альпинистов по популярным маршрутам, в том числе через перевал Кривосивцек и Суганский хребет.

Участки наиболее интенсивного рекреационного использования расположены вдоль автодороги и приближены к границе заповедника. Граница заповедника не вынесена на местность, поэтому часть его территории непроизвольно посещается туристами, используется местными жителями в рекреационных целях, а также имеют место заезды автотранспорта и заходы выпасаемого скота. Ущерб ландшафтам высокогорий наносят самостоятельно передвигающиеся на большие расстояния яки, которые попадают в долину Карасу из долин рек Рцывашки и Урух по перевалам.

## Заключение

Пастбищное скотоводство, рекреация и туризм относятся к видам деятельности, для которых необходимо установление нормируемых показателей антропогенной нагрузки. Определение перечня конкретных показателей и их количественных значений является первоочередной практической задачей, которая может быть решена посредством систематизации эмпирических данных

В целях сокращения количества случаев непроизвольных заходов на территорию заповедника туристов, отдыхающих и выпасаемого скота необходимо установление границ буферной (охранной) зоны, с ограниченным режимом природопользования на основе принципа «охрана в процессе использования».

## Литература

1. Караваев В. А., Воскова А. В., Истомина Е. А. Опасные экзогенные процессы в долине реки Лькези // Георискс. 2012. № 4. – С. 70-73.

2. Караваев В. А., Буланов С. А., Семиноженко С. С., Воскова А. В., Аджиев А. Х., Кондратьева Н. В. Экстремальные экзогенные процессы в бассейне Черека Балкарского в 2009-2014 годах // Георискс. 2014. №3. –С. 16-21.

3. Николаев В. А., Авессаломова И. А., Чижова В. П. Природно-антропогенные ландшафты: городские, рекреационные, садово-парковые. Учебное пособие / под ред. В. А. Николаева. М.: Географический фак. МГУ, 2011. – 111 с.

4. Хаустов А. П., Редина М. М. Нормирование антропогенных воздействий и оценки природоемкости территорий. Учебное пособие. М.: РУДН, 2008. – 282 с.

5. Чижова В. П. Рекреационные ландшафты: устойчивость, нормирование, управление. Смоленск: Ойкумена, 2011. – 175 с.

В. Г. Линник
Институт геохимии и аналитической химии им. В. И. Вернадского РАН
Москва, Россия
linnik@geokhi.ru

## ДЕТЕРМИНИРОВАННЫЕ И СТОХАСТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ЛАНДШАФТА (ИСТОРИЯ ВОПРОСА)

V. G. Linnik
Vernadsky Institute of Geochemistry and Analytical Chemistry of Russian Academy of Sciences
Moscow, Russia

## DETERMINISTIC AND STOCHASTIC MODELS OF LANDSCAPE (A HISTORICAL BACKGROUND)

***Abstract***: *Along with the existing paradigm of homogeneity of elementary landscapes, adopted in classical landscape studies, a HETEROGENEITY paradigm is often viewed as a criterion for identifying the hierarchy of landscape patterns of various organization scale levels, which is possible only with stochastic modeling methods.*

*The problem of landscape heterogeneity on the example of the soil cover structure was studied in the works of V. M. Fridland, who was one of the first soil scientists in the world to recognize that a number of randomly acting factors with spatially interacting processes at different scales can generate certain soil complexes (patterns).*

*V. M. Friedland's proposals on causality of heterogeneity of the structure of soil cover in landscapes were formalized by P. Burrough in a mathematical model that includes three parts: 1) a deterministic component, 2) a stochastic component, and 3) an error with a zero mean value with fixed dispersion.*

*To study spatial differences in soil material composition, P. Burrough proposed a model of fractal Brownian motion (fBn-random process with "memory") to account for situations when differences in soil properties were caused by superimposed, independently acting soil-forming processes that have different weights and operate on individual discrete scales.*

*The concept of "soil-memory" and "soil-moment" proposed by I. A. Sokolov and V. O. Targulyan, with a certain degree of approximation, can be considered, respectively, as a deterministic component (evolutionary memory), and a stochastic component associated with modern processes and factors of soil formation.*

Наука о ландшафте, как самостоятельное научное направление, сформировалось в конце 40-ых годов XX века (Солнцев Н. А). В 40-60-е годы XX века была определена специфика объекта науки, предложены критерии определения границ ландшафтных систем, имеющих черты генетической и функциональной целостности, определен предмет науки, выявлена структура (морфология) объекта. В этот период значительное внимание уделялось ландшафтному картографированию, как методу моделирования

ландшафтной структуры. В 60-70-ые годы прошлого века в ландшафтоведении получила развитие системная парадигма, нацеленная на исследование динамики внутри ландшафтных процессов, которые изучались на географических стационарах.

Концепция классического ландшафтоведения, как системы взаимосвязанных направлений, охватывающих широкий спектр исследований: от фундаментальных (как устроен ландшафт, иерархические уровни ландшафтной организации и др.) до прикладных, направленных на гармонизацию взаимодействия общества и природы, представлена в работе [1], в которой выделено четыре фундаментальных направления: 1) структурно-генетическое; 2) функционально-динамическое (геохимическое и геофизическое); 3) эволюционное (палеоландшафтоведение, антропогенный ландшафтонегез) и 4) прикладное (ландшафтное планирование, эстетика и дизайн ландшафта).

Методы ландшафтного моделирования использовали концептуальный аппарат, разработанный в системном анализе, а также статистическое моделирование. В этот период были заложены основы качественного описания и анализа ландшафтных систем и процессов преимущественно методами многомерного статистического анализа, основной целью которых было выявление межкомпонентных связей.

К концу XX века с появлением технических возможностей получения массовых объемов информации (дистанционное зондирование и экспериментальное исследование различных свойств ПТК с использованием различных приборов) и последующей ее обработки в ГИС-системах были получены данные, которые вошли в конфликт с традиционными представлениями ландшафтного картографирования. Общепринятая парадигма ландшафтного картографирования об ОДНОРОДНОСТИ элементарного ПТК (фации) и возможности ее исследования ОДНОЙ комплексной точкой (площадкой) описания, результаты которой могут быть распространены (интерполированы) в пределах анализируемого ПТК до ее границ с другим ПТК, не выдержала проверки практическим опытом. При этом экспериментальные данные о сложном строении ПТК на элементарном уровне были и ранее известны благодаря исследованиям на ландшафтных трансектах.

Таким образом, наряду с существующей парадигмой об однородности элементарного ландшафта, принятой в классическом ландшафтоведении, следует обратить внимание на парадигму ГЕТЕРОГЕННОСТИ, как критерия для выявления иерархии ландшафтных паттернов различного масштабного уровня организации, что принципиально возможно только при стохастических методах моделирования [2].

Проблема гетерогенности ландшафта на примере структуры почвенного покрова была исследована в работах В. М. Фридланда. П. Барроу [5, p.578] отмечает, что В. М. Фридланд [4] был, вероятно, одним из первых в мире почвоведов, признавших, что «ряд случайно действующих, но пространственно взаимодействующих процессов в различных масштабах могут порождать определенные почвенные паттерны», которые в работе В. М. Фридланда носят название «почвенных комбинаций». Причина появления таких почвенных комбинаций связана с пространственной изменчивостью почвообразующих пород.

Однако уже Н. Винер утверждал, что «причинность – это нечто, что может присутствовать в большей или меньшей степени, а не просто присутствовать или отсутствовать» [5, p. 578], тем самым подчеркивая отсутствие резкой границы между детерминистической (функциональной) зависимостью и случайностью.

В. М. Фридланд [4] предложил классифицировать факторы вариабельности структуры почвенного покрова как «систематические» (в современной терминологии это функциональные или детерминированные) и «случайные». К систематическим (медленно изменяющимся в пространстве) причинам вариации структуры почвенного покрова были отнесены такие, которые могут быть объяснены в терминах почвообразующих факторов, таких, как различия в геоморфологии, литологии, биологическом влиянии.

В ряде случаев выделение систематической изменчивости становится сложной задачей, с этим связаны также проблемы с объяснением причин вариабельности свойств почвы. Такие ситуации В. М. Фридланд [4] предложил относить к случайным (стохастическим) изменениям.

Вместе с тем, согласно В. М. Фридланду, «случайные» факторы могут перейти в «систематические». Для этого требуется более углубленное их исследование. Таким образом, В. М. Фридланд рассматривал случайные факторы почвообразования как «не доисследованные», а не как реально существующие.

Следует отметить, что единства среди ученых относительно понимания детерминированных и случайных факторов формирования ландшафта (почвы) нет до сих пор. Многие придерживаются детерминистического взгляда на окружающий мир, считая, что случайные процессы (факторы), справедливы только на квантовом уровне исследования материального мира. На это можно возразить, что предсказать количество осадков в фиксированной точке ландшафта в результате единичного дождя не представляется возможным: синоптические процессы относятся к случайным. Таким образом, компонент ландшафта «атмосфера» может быть охарактеризован в терминах случайных процессов. В свою очередь, пространственное распределение влажности почвы, на которую выпал дождь, вряд ли можно считать детерминированной величиной, – это также случайная величина.

Почвенная комбинация и особенно структура почвенного покрова часто не могут быть строго функционально выведены из свойств почвообразующих пород, которые остаются неизвестными (из-за невозможности тотального отбора проб и дальнейшего лабораторного анализа), т.е. формирование почвенного покрова уже не может рассматриваться только как детерминированный (функциональный) процесс, поскольку в почвообразовании присутствуют и случайные процессы.

Заслуга П. Барроу заключается в формализации предложений, выдвинутых В. М. Фридландом, и представлении их в виде математической модели. Согласно [5], ландшафт рассматривается как модель, включающая три части: 1) детерминированную, 2) стохастическую составляющую, а также 3) ошибку, подчиняющуюся нормальному закону распределения с нулевой средней и фиксированной дисперсией $б^2$.

Приняв во внимание данное положение, можно предполагать, что *ландшафтная динамика* есть не что иное, как функциональное единство стохастической и детерминированной взаимосвязи и взаимодействия между компонентами природы, выступающими в качестве ландшафтообразующих факторов.

П. Барроу [6], пожалуй, был первым, кто для изучения пространственных различий вещественного состава в структуре почвенного покрова (почва согласно В. В. Докучаеву – это «зеркало ландшафта»), предложил модель фрактального броуновского движения (fBn -случайный процесс с «памятью») для

учета ситуаций, когда различия почвенных свойств были вызваны наложенными, независимо действующими почвообразующими процессами, имеющими различные веса и действующими в отдельных дискретных масштабах.

В 70-ые годы советскими учеными И. А Соколовым и В. О. Таргульяном [3] была предложена концепция «почва-память» и «почва-момент», получившая развитие в экологии почв как важный элемент взаимодействия почвенного покрова и окружающей среды. «Почва-момент» отражает изменчивые почвенные признаки, обусловленные в большей степени влиянием гидрофизических и биотических факторов. Тогда как «почва-память» характеризуется набором устойчивых консервативных признаков, зафиксированных в литологическом строении почвы.

Таким образом, с известной долей приближения, можно утверждать, что «почва-память» может характеризовать детерминированную составляющую, унаследованную от свойств почвообразующей породы (эволюционная память), тогда как «почва-момент» – стохастическую составляющую в структуре почвенного покрова, связанную с современными процессами и факторами почвообразования.

К сожалению, работы П. Барроу [5, 6], (на самом деле это целый цикл из четырех фундаментальных статей по моделированию структуры почвенного покрова) в СССР, а затем и в России, не были восприняты отечественными почвоведами и географами и остаются малоизвестными до сих пор (вероятной причиной этого могли быть сложности восприятия математического аппарата геостатистики и фрактального анализа).

## Литература

1. Дьяконов К. Н. Базовые концепции ландшафтоведения и их развитие // Вестник Московского университета. Сер. 5. География. 2005. №1. – С. 4-12.

2. Дьяконов К. Н., Линник В. Г. Некоторые проблемы науки о ландшафте XXI века// Материалы XII Международной ландшафтной конференции «Ландшафтоведение: теория, методы, ландшафтно-экологическое обеспечение природопользования и устойчивого развития [Электронный ресурс]. Тюмень-Тобольск, 22-25 августа 2017 г. - Тюмень: Издательство Тюменского государственного университета, 2017. Т. 1. – С. 19-24.

3. Соколов И. А., Таргульян В. О. Взаимодействие почвы и среды: почва-память и почва-момент // Изучение и освоение природной среды. М., Наука, 1976. – С. 150-164.

4. Фридланд В. М. Структура почвенного покрова. – М.: Мысль, 1972. – 423 с.

5. Burrough P. A. Multiscale sources of spatial variation in soil. I. The application of fractal concepts to nested levels of soil variation // J. Soil Sci., 1983a, v. 34, – P. 577-597.

6. Burrough P. A. Multiscale sources of spatial variation in soil. II. A non-Brownian fractal model and its application in soil survey // J. Soil Sci., 1983b, v. 34, – P. 599-620.

Е. В. Онищенко
Федеральный исследовательский центр «Субтропический научный центр Российской академии наук»
Сочи, Россия
elon@list.ru

# ЛАНДШАФТЫ КАК ОБЪЕКТ МОНИТОРИНГА ТУРИСТСКИХ РЕСУРСОВ РЕГИОНА: РАЗРЫВ ТЕОРИИ И ПРАКТИКИ[1]

Elena Onishchenko
Federal Research Centre the Subtropical Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences
Sochi, Russia
elon@list.ru

# LANDSCAPES AS AN OBJECT OF MONITORING TOURIST RESOURCES OF THE REGION: THE GAP IN THEORY AND PRACTICE[2]

***Abstract***. *The principles of sustainable development, designated by the United Nations Organization, guide economic entities of the tourism sector of the economy, representatives of the business community, public organizations and the state to increase the level of competence in managing the main parameters of reproducible regional tourism products, where tourism and recreational resources, of which landscapes are a part, should not only be used to create them, but also organically fit into the key coordinates and postulates of the development of regions: not exceeding the threshold of recreational capacity; not a deterioration, but an increase in the tourist resource base; correspondence of the volumes of reproduced regional tourist products to the demand from tourist flows. To this end, the author puts forward the task of creating an integral model of the information tourist resource base of the region, which allows monitoring the state of its qualitative and quantitative characteristics, as well as the degree of its use. The main drawback of the existing monitoring of tourist resources in Russia is highlighted: it is fragmentary and does not form a single integral system in terms of spatio-temporal organization, subjects of monitoring, an agreed methodology for collecting and processing material and, accordingly, does not fully fulfill its main functions – observation, warning and providing the tourism development management system with full and relevant information. As one of the tools that can provide and support the monitoring system of tourist resources, it is proposed to use a tourist technological platform capable of bringing the reproductive process of creating a regional tourist product to a highly competitive level.*

Что такое ландшафты с точки зрения туризма? Согласно одной из трактовок понятие «ландшафт» рассматривается как «природно-территориальный комплекс, ограниченный естественными рубежами и характеризующийся определенным внешним обликом (что зависит от геологического строения, рельефа, климата, сочетания гидрогеологических условий, почв и т.д.)» [1, с. 11]. В настоящее время природных естественных ландшафтов, формируемых на основе пяти основных природных компонентов: земли,

[1]Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-010-00530А
[2] The reported study was funded by RFBR, project number 20-010-00530A

воды, климата, растительности и животного мира, практически не осталось. В процессе хозяйственной деятельности, в том числе касающейся туристской сферы, речь уже идёт о формировании антропогенных ландшафтов, которые хоть и подчиняются природным закономерностям, но могут приносить как положительные, так и отрицательные эффекты, выделяясь в культурные и акультурные ландшафты.

Ландшафты, как часть туристской территории, имеют огромное значение как для привлечения туристов, так и создателей региональных туристских продуктов. Они становятся частью образа (бренда) данной территории, виртуализируясь в фотографиях, рекламных проспектах, всевозможных видео, устных рассказах путешественников, приобретая роль своеобразных, причём самых значительных по своему влиянию аттракторов территории. То есть напрямую участвуют в привлечении туристских потоков в регион. Как отмечает К. Робертс, наибольшая ценность появляется тогда, когда туристические места, их ландшафты, превращаясь в любимые бренды, становятся «некоей энергией, совмещающей в себе загадочность, чувственность и интимность» [7]. В этой связи формирование культурных ландшафтов, представляющих собой по определению ЮНЕСКО, «совместные творения человека и природы», воспринимаемые некоторыми исследователями как «пространство», «территория», «местность», обладающие высокими функциональными и эстетическими качествами, с исторически сложившимися культурными ценностями, уже издавна стало частью территориального планирования туристских территорий, раскрывая и подсвечивая уникальный туристско-рекреационный потенциал того или иного региона, в том числе наделяя его нематериальной составляющей, выделяя «духовную нагрузку» ландшафта [3, с. 117].

Для создателей туристских продуктов ландшафты являются своего рода «сырьём», теми ресурсами, которые можно использовать, преобразуя их в востребованные туристские продукты, предназначенные для реализации на отечественном и международном туристском рынках. Наиболее важными туристскими ресурсами, будут являться те, которые формируют цели посещения туристов в тот или иной регион (мотивирующие: лечение или оздоровление, проведение досуга и пр.) и, которые непосредственно формируют этот продукт. Например, бальнеологические ресурсы являются составной частью лечебно-оздоровительного туризма и т.д. Сочетание компонентов культурного ландшафта может позволить грамотно спланировать и организовывать туристские маршруты в зависимости от предпочтений туристов. Но культурным ландшафтам обязательно должны быть присущи два главных качества: 1) высокая производительность и экономическая эффективность; 2) оптимальная среда для жизни людей, способствующая сохранению здоровья, физическому и духовному развитию человека [3, с. 116].

Ландшафты и туризм в условиях устойчивого развития. К сожалению, туризм, как особый вид деятельности по предоставлению туристских продуктов самой разной направленности, обладает как положительными, так и отрицательными эффектами, в случае нерационального и не бережного отношения к ландшафтам. Помимо положительных внешних эффектов (поддержка и развитие особо охраняемых природных территорий, внедрение «зелёной» экономики, рационализация землепользования, охрана редких видов и экосистем, прямые взносы на охрану окружающей среды в виде платы за посещение парков, охоту и т.д.), при отсутствии долгосрочной научно-обоснованной концепции развития туризма, стратегии устойчивого развития региона (страны), особенно при полной коммерциализации туризма, могут появляться и негативные последствия для экологии, такие как интенсивное загрязнение окружающей

среды, нерациональное использование природных ресурсов, разрушение историко-культурных ценностей, эрозия почвы и берегов водных акваторий, увеличение плотности населения в туристско-рекреационных центрах в результате избыточных турпотоков. С другой стороны, экологически чистые территории, наоборот, могут являться самым привлекательным фактором для туристов, особенно в условиях роста мегаполисов в мире. Ни одна отрасль мировой экономики не зависит в такой степени от чистоты воды, пляжей, воздуха, и вообще от идеального состояния природы, как индустрия туризма. Это обуславливает двойную заботу туристски привлекательных стран. С одной стороны – это забота о собственном населении и его комфортном проживании на данной территории, а с другой – забота о въезжающих в страну, в том числе с целью туризма.

Анализ последних тенденций мирового туризма показывает, что проблема избыточных турпотоков в мире достигла весьма масштабных размеров. Всемирная туристская организация предложила даже меры борьбы с негативными последствиями овертуризма[1]. Чрезмерное количество туристов в итоге приводит к постепенной физической и культурной деградации особых мест притяжения туристов, разрушению самобытности, экологическому ущербу и уменьшению качества жизни людей, проживающих в них или поблизости. Соотношение турист / местный житель зачастую меняется далеко не в пользу дестинаций.

Глобальная озабоченность современного общества экологической безопасностью в мире не случайна. Американские учёные рассчитали, что более 40% смертей происходит из-за загрязнения атмосферы, почвы и воды планеты. При этом ядовитые отходы жизнедеятельности человечества убивают ежегодно до 3-х млн. человек. В результате воздействия на человеческий организм загрязнений атмосферы у человека могут возникнуть такие болезни как рак, врождённые патологии, гипертония, нарушения иммунной системы [6].

Поэтому на планете, в первую очередь, в развитых странах, активно получает развитие процесс экологизации мировой экономики, как нового инструмента для создания драйверов роста; происходит движение к внедрению энергосберегающих и ресурсосберегающих технологий; завоёвывают популярность экологически чистые продукты питания и происходит увеличение масштабов их потребления.

Мониторинг туристских ресурсов региона: разрыв теории и практики. Эволюционное становление теории устойчивого развития туризма, обусловленное необходимостью выработки инструментов реализации принципов устойчивости на практике, нацеливает на обеспечение процесса устойчивого воспроизводства регионального туристского продукта как экономической категории. Особо востребованной здесь выступает информация – огромный объём данных, который должен включать в себя количественные и качественные показатели по мониторингу состояния и потребления туристско-рекреационных ресурсов, где составной частью выступают ландшафты с целью обеспечения их неисчерпаемости и не ухудшения их состояния.

[1] Овертуризм (англ. Overtourism) – новый термин, появившийся в 2018 г. и использующийся для описания негативных последствий массового туризма, связанных со взрывным ростом популярности определенных мест в мире, привлекающих к себе все больше и больше внимания как со стороны обычных туристов, так и пользователей социальных сетей.

Проблематика оценки, использования и сохранения туристских ресурсов достаточно подробно освещена в работах западных исследователей последних десятилетий, профессионального туристского сообщества, международных туристских организаций, занимающихся вопросами устойчивого развития туризма. Вместе с тем обзор литературы показывает, что среди учёных, проводящих исследования в данной области, до сих пор не сложилось единого понимания в систематизации классификации туристских ресурсов, целостных подходах к их оценке, разработке критериев к проведению мониторингов.

В зарубежных научных источниках предлагается достаточно много подходов к методике и механизму проведения мониторингов [13, с. 46; 14, с. 160]. Безусловно, в основе любого мониторинга лежит в первую очередь определение система индикаторов (показателей) [12, с. 57]. По этому поводу учёные из Франции J.-P. Ceron и G. Dubois говорят о существующем разрыве между теоретическими запросами и практическими достижениями в сфере туризма, нацеливая на необходимость совершенствования информационных систем. Отмечают, что из-за довольно низкой надежности данных и сложности определения границ туризма как экономической деятельности формулирование наборов показателей для обеспечения устойчивого развития туристских территорий всё ещё является актуальной задачей. Разнообразие методов и результатов мониторинга, в первую очередь, связано с такими факторами, как: 1) выделение типа политики, призванной содействовать устойчивому развитию: государственная политика, саморегулирование и т.д.; от этого будет зависеть, кто будет основным субъектом-организатором его проведения; 2) определение географического масштаба, к которому относятся показатели (федеральный, региональный, местный уровень); 3) выдвигаемые требования, предъявляемые к данным показателям (зависят от формируемых целей и задач мониторинга) [11].

Важно отметить, что исследователи ряда стран (США, Австралия, Китай, Греция и др.) всё более фокусируются на использовании в процессе мониторинга туристских ресурсов современных информационных технологий Big data для обработки и анализа больших данных, а также разработке новых «методологий, обеспечивающих чувствительность измерений к изменениям, ранее недоступным в рамках стандартных протоколов мониторинга» [15]. В принципе, в современных условиях без их использования невозможно будет говорить об эффективности этого процесса, в том числе и в России.

В отечественной науке исследуемая проблема, несмотря на обилие научных и прикладных работ, также относится к числу нерешённых и актуальных задач в плане разработки методологии и механизма, способного запустить данный процесс по регионам страны, в первую очередь с рекреационно-туристской специализацией. Учёными разработано несколько различных методик (методики Е. И. Богданова и др., А. В. Дроздова, Е. Ю. Колбовского, Ю. А. Худеньких, Е. Н. Карчевской, Е. О. Ушаковой и др.), в последние годы даже, по интегральной оценке, туристских ресурсов, но, тем не менее, несмотря на проведённую апробацию в ряде регионов, активного введения их в практику не наблюдается. О необходимости устойчивого развития регионов в системе управления туризмом говорится повсеместно, но ни в одном из федеральных и региональных законов пока не содержится каких-либо чётких указаний на методики проведения подобной оценки и мониторинга. В этой связи попытаемся проанализировать имеющиеся отечественные подходы к решению данной проблемы и обосновать новые с учётом глобальных вызовов мировой экономики.

По мнению Е. О. Ушаковой, И. И. Золотарёва, С. А. Вдовина «разнообразие методов оценки туристских ресурсов обусловлено различной природой ресурсов туризма и возможностью их использования в туристской и рекреационной деятельности. Это обстоятельство пока не позволяет сформировать универсальную методику оценки ресурсов развития туризма». И далее авторы утверждают, что «в научной литературе условлено оценивать туристские ресурсы по их потенциалу» [9, с. 136], то есть об эффективности их использования судить пока сложно. Но и с туристским потенциалом тоже не всё в порядке.

Анализ существующих информационно-коммуникационных технологий в сфере отечественного туризма, обобщение опыта создания туристских информационно-справочных и информационно-аналитических систем, проведённые исследователями М. Е. Комаровой и др., показывает, что «информация об имеющемся туристском потенциале регионов России представлена в этих системах фрагментарно; основными причинами информационного дефицита является недостаточная и чрезвычайно поверхностная осведомленность создателей подобных информационных ресурсов о технологиях туристского проектирования, формах туризма, их особенностях», а также «разобщенность участников туристской деятельности» [2].

Считаем необходимым обозначить и ещё одну важную особенность в проблеме организации и проведения мониторинга туристских ресурсов, на чём концентрируют своё внимание исследователи и практики туриндустрии в России. Происходит всё большее понимание потребности смещения от фрагментарно используемых методик оценки туристских ресурсов к комплексным, включающим весь спектр современных методов и технологий оценки (включая использование геоинформационных систем с целью туристского развития территорий, создание кадастров туристских ресурсов, использование Big data для обработки и анализа больших данных), а также важность проведения многоуровневого мониторинга в разрезе многоотраслевого видения туристского сектора экономики [8-10]. Но и здесь решение задачи осложняется недостаточной проработанностью теоретической и методологической базы оценки туристских ресурсов регионов страны, отсутствием механизма его проведения.

В системе управления туристской отраслью в России сбор и накопление информации о состоянии туристских ресурсов регионов и страны в целом осуществляется различными ведомствами по отдельным его компонентам: природным, историко-культурным, социально-экономическим ресурсам. Основная информация сосредоточена в Федеральной службе государственной статистики и её территориальных органах, но она не является достаточно полной и к тому же содержит сводные показатели, что затрудняет проведение анализа эффективности использования туристских ресурсов в регионах России в территориальном разрезе. Кроме того, данные Федеральной службы государственной статистики зачастую расходятся с данными Федерального агентства по туризму. Несмотря на существенное совершенствование федерального статистического наблюдения, на самом деле упускается возможность к участию в мониторинге туристских ресурсов других субъектов, причём компетентных в этой области.

С другой стороны, информация, сосредоточенная в ведомствах, нуждается в отборе и своей структуризации для использования в туристском секторе экономики, к тому же она мониторится частично (чаще всего, только по состоянию окружающей среды) из-за нехватки оборудования, финансовых, кадровых ресурсов. К настоящему времени в большинстве случаев можно говорить лишь исключительно о

реестровой и количественной оценке субъектов туристского рынка, историко-культурных и социально-экономических ресурсов, проведенной в регионах России. Туристские кадастры ни на государственном, ни на муниципальном уровне до сих пор не созданы. Имеющаяся информация по профильным министерствам не всегда используется и запрашивается при анализе туристского потенциала, в том числе системой управления развитием туризма в регионах.

Таким образом, можно выделить основной недостаток существующего мониторинга туристских ресурсов в России: он является фрагментарным и не образует единой целостной системы по пространственно-временной организации, субъектам мониторинга, согласованной методике сбора и обработки материала и, соответственно не выполняет в полной мере основные свои функции – наблюдения, предупреждения и обеспечения системы управления развитием туризма полноценной и актуальной информацией. Отсюда вытекают основные задачи, которые, на наш взгляд, требуют своего решения:

– формирование критериев и параметров оценки туристских ресурсов с учётом потребностей основных субъектов туристского сектора экономики, разработка форм;

– унификация методик с применением комплексных современных технологий и оборудования;

– отработка технологии проведения мониторинга (цели, задачи, субъекты и их функции, порядок и сроки проведения, этапы;

– создание единой сети мониторинга туристских ресурсов в соответствии с объектно-субъектной структурой туристского сектора экономики и туристской ресурсной базы;

– организация сбора информации и межведомственного обмена данными;

– анализ и обработка данных (на основе автоматизированных систем получения и обработки информации, ГИС-технологий и пр.);

– прогнозирование развития туристского сектора экономики;

– организация доступности информационной базы туристских ресурсов регионов страны для всех заинтересованных пользователей данной информацией.

Поставленные задачи нацеливают на соблюдение следующих принципов при организации и проведении мониторинга туристских ресурсов: комплексность, достоверность, систематичность, принцип соответствия выбранных показателей целям мониторинга, согласованность (единство системы оценки на всех уровнях управления), оперативная доступность и открытость, информативность, необходимая для принятия адекватных решений в системе управления развитием туризма.

В этой связи нами предлагается включить в систему мониторинга туристских ресурсов помимо указанных выше, научно-исследовательские и профильные образовательные учреждения, консалтинговые компании, земельные кадастровые палаты, проектные институты, *региональные туристские технологические платформы*, центры коллективного пользования, в том числе сформированные на базе Федеральных исследовательских центров, для выполнения ряда функций, соответствующих профилю проводимых их исследований.

В нашем понимании *технологическая платформа* – это система правил и алгоритмов сетевого взаимодействия всех заинтересованных в получении прорывных конкурентных преимуществ для ее участников, функционирующая на основе базовых и прикладных уникальных технологий (информационных,

цифровых, организационных, коммуникационных, производственных, образовательных, социальных и др.), обусловленных трендами и сформированных достижениями научно-технологического развития, способных обеспечить стратегическое инновационное развитие по выбранным направлениям со значительным экономическим и социальным эффектом [5].

Роль региональных туристских технологических платформ в представленной системе весьма значима, т.к. они могут позволить объединить всех участников данного процесса в единое целое, способствуя достижению единой цели – обеспечению устойчивого воспроизводства регионального туристского продукта и выведению его на высоко конкурентный уровень, где мониторингу туристско-рекреационных ресурсов принадлежит первостепенное место.

В административном отношении целостность системы мониторинга должна заключаться в наличии единого координационного центра, включающего и координирующего все службы региона по слежению за состоянием туристских ресурсов. Это может быть отдельная структура или специальное мониторинговое подразделение органов исполнительной власти в сфере туризма региона, которое будет непосредственно осуществлять координацию организационно-методического и программно-технического обеспечения всех процедур мониторинга, используя ресурсный и кадровый потенциал субъектов-участников его проведения.

Необходимость привлечения более широкого круга участников со специалистами из разных областей знаний обусловлена большой неоднородностью туристских ресурсов, что делает процесс их систематизации, оценки и мониторинга более сложным.

Создание полной информационной базы туристских ресурсов регионов России будет способствовать активизации процесса разработки их кадастров, формированию региональных туристских геоинформационных систем, использующихся для определения туристской специализации региона и проведения научно-обоснованного туристско-рекреационного зонирования, продвижения региональных туристских продуктов.

Проведение ежегодного мониторинга позволит прослеживать состояние и тенденции развития туристской ресурсной базы того или иного региона в динамике и оперативно вносить изменения в разработанные стратегии, программы и планы развития индустрии туризма, в том числе:

– повысить результативность управления туристским сектором экономики региона на основе использования полноценной и актуальной информации об имеющихся туристских ресурсах;

– повысить результативность использования туристского потенциала региона на основе принципов устойчивого развития туризма;

– прогнозировать последствия туристского развития региона в отношении состояния всех видов туристских ресурсов и туристско-рекреационной активности населения;

– оперативно оценивать эффективность реализации стратегических, среднесрочных и краткосрочных документов планирования в сфере туризма и вырабатывать рекомендации по их корректировке;

– оперативно реагировать на изменение состояния и развития отечественного и мирового туристского рынков (изменение спроса туристов, стратегии регионов-конкурентов по привлечению туристских потоков и т.д.);

– повысить туристскую привлекательность региона путём расширения спектра и ассортимента туристских продуктов, предлагаемых потребителям-туристам [4].

## Литература

1. Кайдалова Е.В. Ландшафтная архитектура. Н. Новгород: ННГАСУ, 2019. – 165 с.

2. Комарова М. Е., Королева И. С., Жиленко В. Ю. Развитие информационно-коммуникационных технологий в сфере туризма посредством создания базы данных // Научный результат. Технологии бизнеса и сервиса. 2017. Т. 3. № 2. – С. 9-18.

3. Кусков А. С. Культурные ландшафты и туризм: эволюция концепций и представлений, пространство взаимодействия // География и туризм. Сб. науч. трудов. Пермь: Изд-во Пермский государственный национальный исследовательский университет, 2006. – С. 115-134.

4. Онищенко Е. В. Методологические подходы создания информационной базы туристских ресурсов регионов страны и системы мониторинга их состояния // Туризм: право и экономика. 2020. №2. – С. 22-26..

5. Онищенко Е. В., Гордиенко С. В. Трансформация понятия «технологическая платформа» в контексте тенденций инновационного развития мировой экономики // Вопросы инновационной экономики. 2020. Т. 10. – №3. doi: 10.18334/vinec.10.3.110691.

6. Рейтинг городов России по экологии. [Электронный ресурс]. URL: http://greenologia.ru/eko-problemy/goroda (дата обращения: 10.07.2020).

7. Робертс К. Lovemarks: Бренды будущего. М., 2005.

8. Селиванов И. А. Разработка системной модели комплексной оценки туристских ресурсов региона // Российский экономический интернет-журнал. 2006. №1. – С.1-15.

9. Ушакова Е. О. Методологические основы оценки ресурсов развития туризма региона: монография / Е. О. Ушакова, И. И. Золотарев, С. А. Вдовин. Новосибирск: СГГА, 2014. – 194 с.

10. Шарафутдинов В. Н., Онищенко Е. В. Перспективные направления научных исследований в сфере туризма: новое концептуальное видение // Туризм: право и экономика. 2018. № 4. – С. 24-27.

11. Ceron J.-P., Dubois П. Tourism and sustainable development indicators: The gap between theoretical demands and practical achievements // Current Issues in Tourism. 2003. Vol. 6. Is. 1. – P. 54-72.

12. Eusébio Celeste, Carneiro Maria João The Impact of Tourism on Quality of Life: A Segmentation Analysis of the Youth Market// Tourism Analysis. 2014. Vol. 19. No 6. – P. 741-757.

13. Kutsenko E. S., Meissner D. Key Features of the First Phase of the National Cluster Programme in Russia // Working papers by NRU Higher School of Economics. Series WP BRP «Science, Technology and Innovation». 2013. No. 11.

14. Mastura J., Shuhaida Md N., S. Mostafa R. Perception of young local residents toward sustainable conservation programmes: A case study of the Lenggong World Cultural Heritage Site // Tourism Management. 2015. Vol. 48. June. – P. 154–163.

15. Monz C. A., Marion J. L., Goonan K. A., Manning R. E., Wimpey J., Carr C. Assessment and monitoring of recreation impacts and resource conditions on mountain summits: Examples from the Northern Forest, USA // Mountain Research and Development. 2010. Vol. 30. Is. 4. November. – P. 332-343.

Л. В. Петрова, А. В. Рамбхатла
ФГБОУ ВО «Государственный университет по землеустройству»
Москва, Россия
arch-rambh@yandex.ru

## АДАПТАЦИЯ АРХИТЕКТУРЫ К УСЛОВИЯМ НАРУШЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

L. V. Petrova, A. V. Rambhatla
State University of Land Use Planning
Moscow, Russia

## ADAPTATION TO CONDITIONS OF ARCHITECTURE DISTURBED AREAS

***Abstract***. *Disturbed territories have always been in the field of vision of architecture. The main interest in this was the issues of their reclamation and transformation by means of architecture.*

*Modern scientific research identifies a very large list of problems facing architects who are making efforts to organize development in the conditions under consideration. Among them: difficulties with soil conditions (uneven contour and surfaces depending on soil characteristics); difficulties with steepness and "orography" of the terrain; uneven microclimatic conditions (illumination, insolation, humidity, air mobility), etc. However, modern architecture already demonstrates very successful examples of the exploitation of disturbed territories, especially in terms of methods of its volumetric-spatial adaptation.*

*The need for a deeper study of the potential of the architectural transformation of disturbed areas is based on the above reasons, which require considering the types of architectural objects with characteristics and qualities aimed at regulating conditions. For this purpose, an attempt was made to consider buildings from an associative position in a heuristic manner and placing emerging problems on the border of their interdisciplinary perception (especially from the perspective of elementary physics) and identifying the "architectural answer" based on the principles embedded in them.*

*As a result, the necessary features of objects that meet the following principles were considered: reliability of holding on inclined rough and indented surfaces; provoking air movement / ventilation; providing rigidity / "reinforcing" the surface; filling the container with their own spaces, etc. As a result, architectural models appeared, which can correspond to the designed objects of different artistic imagery and volumetric-spatial construction. These models can be conditionally divided into several groups:*

*1. Minimally dependent on the surface of the workings: ring-shaped, bridge-like, hinged, suspended, cantilever, groyne-shaped, soaring (conceptual architecture);*

*2. contributing to the stabilization of the working surface: reinforcing, buttress-shaped, including core supports, piles, completing the orography of the working.*

*3. easily adapting to uneven terrain: spherical, multifaceted, pneumatic structures (shells, membranes).*

*4. underground buildings and structures.*

*In the work of V.D. Olen'kov considered in detail the aeration regime of disturbed territories [3]. Based on the results of the research and modern design experience, the main models for improving the quality of the microclimate of the environment have been identified: the formation of wind corridors, as well as the inclusion of the functions of air injection into the pit and its purification in buildings and structures.*

Нарушенные территории всегда были в поле зрения архитектуры. Основной интерес при этом представляли вопросы их рекультивации и преобразования средствами архитектуры.

Из большого разнообразия нарушенных территорий (мусорные полигоны, карьеры, отвалы и другие) достаточную озабоченность создают карьеры разной глубины, форм, крутизны, которые оказываются на территориях, растущих в своих размерах городов и могут оказаться расположенными как внутри застройки, так и на ее периферии – краю или на небольшом удалении. Размещение таких деградированных, депрессивных объектов в урбанизированной среде создает массу проблем экологического характера, и ставит вопросы возвращения их в народно-хозяйственное пользование. Такие вопросы в нашей стране остро стоят во многих городах севера, Урала и в других регионах горнодобывающей промышленности. В их числе можно назвать такие города как Екатеринбург, Челябинск, Новосибирск и многие другие [1].

Исследовательский и практический опыт свидетельствуют о наиболее характерном пути реорганизации таких территорий - превращения их в рекреационные зоны в виде склоновых парков с искусственными озерами на дне карьера (как правило в карьерах добычи песка). В основном, для решения в таком варианте подходят территории воронкообразного или овражного типа с достаточно пологими склонами и функционально значимыми размерами территорий для организации рекреационных зон. При других видах карьерных выработок, оставляющих пространства с выраженным рельефом (крутые склоны, слабые грунты, большая глубина и пр.) возможности их рекультивации весьма проблематичны и дискуссионны. Однако, история развития многих регионов с подобными исходными природными условиями свидетельствует, что дефицит и нехватка удобных территорий порождала виды застройки самого замысловатого и даже экзотического вида, вплоть до «гнездящихся» строений и жилых образований. При этом особый интерес представляли приемы их адаптации к «нарушенным», в нашем понимании, условиям [6].

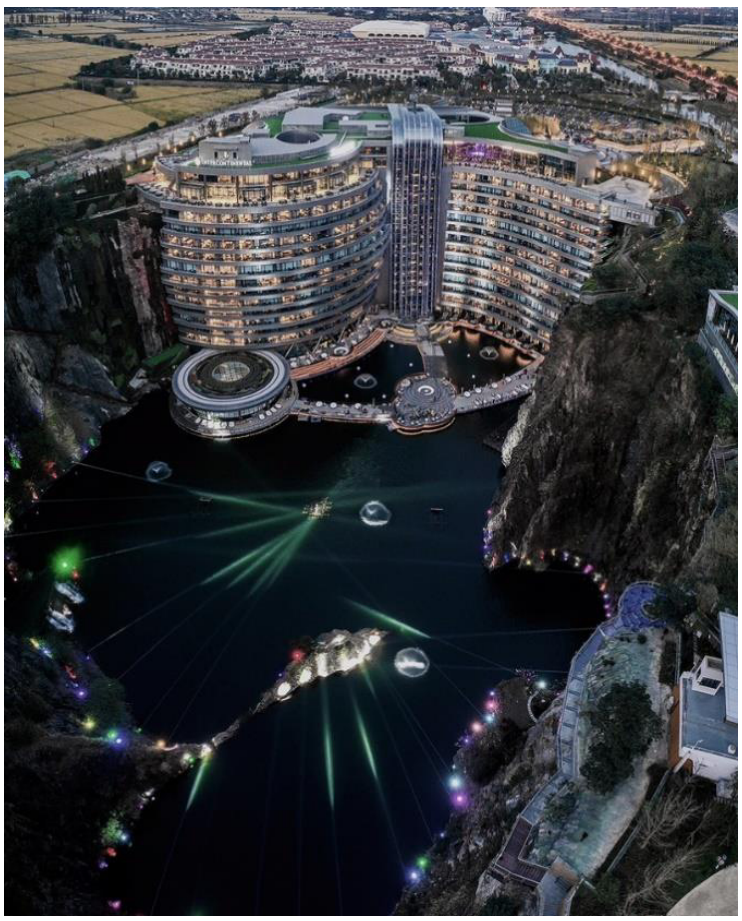


Рисунок 1. Отель «Intercontinental Shimao Shanghai Wonderland» в Шанхае. Общий вид. Здание, достраивающее форму выработки (использовано фото с сайта https://www.atkinsglobal.com)



Рисунок 2. Курортный комплекс на горе Даван в Китае. Общий вид. Кольцеобразная форма здания (использовано фото с сайта http://www.coop-himmelblau.at/)

Современные научные изыскания выделяют весьма большой перечень проблем, встающих перед архитекторами, предпринимающими усилия организации застройки в рассматриваемых условиях. В их числе: сложности с грунтовыми условиями (неровный контур и поверхности в зависимости от грунтовых характеристик); трудности с крутизной и «орографией» местности; неравномерные микроклиматические условия (освещенности, инсоляции, влажности, подвижности воздуха) и др. Однако, современная архитектура уже сейчас демонстрирует весьма удачные примеры эксплуатации нарушенных территорий, особенно по приемам своей объемно-пространственной адаптации. Среди известных с этих позиций зданий можно назвать здание отеля «Intercontinental Shimao Shanghai Wonderland» (Китай, Шанхай. WS Atkins plc) (рис. 1), курортный комплекс на горе Даван (Китай, Чанша. Coop Himmelb(l)au) (рис. 2), Сады Эдем (Великобритания, Графство Корнуолл. Николас Гримшо) (рис. 3) [4].

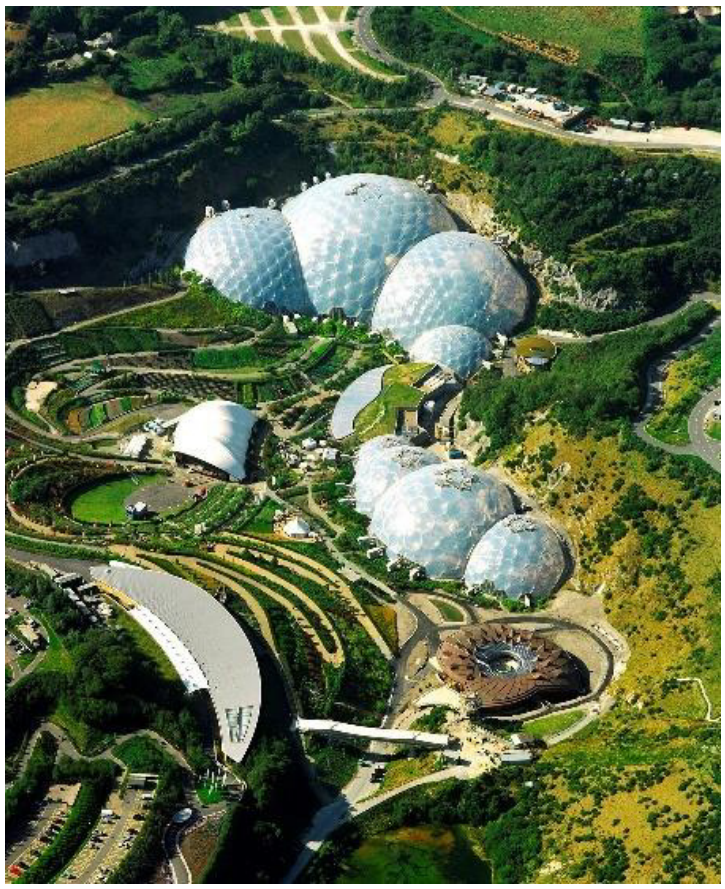


Рисунок 3. Общий вид Сада Эдем, Корнуолл, Британия, (1998-2001 гг.). Форма сооружений в виде шара, легко адаптируемая к изменениям рельефной ситуации (использовано фото с сайта https://grimshaw.global/)

Необходимость более глубокого изучения потенциала возможностей архитектурного преобразования нарушенных территорий исходит из вышеупомянутых причин, которые требуют рассмотреть виды архитектурных объектов с характеристиками и качествами, направленными на регулирование условий. Для этой цели была предпринята попытка рассмотреть строения с ассоциативных позиций в эври-

стическом ключе и ставя возникающие проблемы на границу их междисциплинарного восприятия (особенно в ракурсе элементарной физики) выявляя при этом «архитектурный ответ» исходя из заложенных в них принципов.

В результате были рассмотрены необходимые черты объектов, отвечающих следующим принципам: надежности удерживания на наклонных шероховатых и изрезанных поверхностях; провоцирования движение воздуха / вентиляцию; обеспечения жесткости приемами «армирующими» поверхность; заполнения емкости своими пространствами и др. В итоге появились архитектурные модели, которым могут соответствовать спроектированным объектам разной художественной образности и объемно-пространственного построения. Данные модели можно условно разбить на несколько групп:

1. минимально зависящие от поверхности выработки: кольцеобразные, мостообразные, навесные, подвесные, консольные, ряжеобразные, парящие (концептуальная архитектура);

2. способствующие стабилизации поверхности выработки: армирующие, контрфорсообразные, включающие в свою структуру опоры-сердечники, свайные, достраивающие орографию выработки.

3. легко адаптирующиеся к неровному рельефу местности: шарообразные, многогранные, пневматические конструкции (оболочки, мембраны).

4. подземные здания и сооружения [5].

В работе В. Д. Оленькова подробно рассмотрен аэрационный режим нарушенных территорий [3]. Опираясь на результаты исследования и современный опыт проектирования, определены основные модели улучшения качества микроклимата среды: формирование ветровых коридоров, а также включение в здания и сооружения функций нагнетания воздуха в чашу карьера и его очистки. Аналогами таких сооружений могут быть Smog Filtering Towers (Индия. ZNERA), Tower Of Wind (Греция. Working Architecture Group), Проект Smog Free Tower (сооружения установлены в городах Южной Кореи, Китая, Нидерландов и Польши, где имеются проблемы с загрязненностью воздуха. Даан Рузгаарде).

Эволюционный процесс развития архитектуры свидетельствует, что объемное архитектурное строительство зачастую осуществляется в весьма сложных условиях рельефа, которые сопоставимы с условиями нарушенного рельефа, в том числе котлованах карьеров [7]. Это убеждает, что депрессивные нарушенные территории в урбанизированной среде вполне могут преобразовываться, трактоваться как территории строительства, тем самым возвращаясь в народно-хозяйственное пользование. Архитектурные объекты, характеризующиеся чертами регулирования нарушенной среды, не только обладают возможностью ее преобразования, но и сами приобретают объемно-пространственные черты архитектурно-художественного облика, придающие им индивидуальность и уникальность, которые позволят им вполне органично вписаться и интегрироваться как в сложившейся, так и новой застройке.

## Литература

1. Лазарева И. В. Восстановление нарушенных территорий для градостроительства. М.: Изд-во Стройиздат, 1972. – 135 с.

2. Ласеева А. В., Петрова Л. В. Архитектурная организация нарушенных территорий // Архитектура и время. 2015. №4. – С. 15-17

3. Оленьков В. Д. Градостроительное планирование на нарушенных территориях. М.: Изд-во ЛКИ, 2007. – 192 с.

4. Петрова З. К. Применение малоэтажной комфортной жизнеобеспечивающей жилой застройки на нарушенных территориях // Градостроительство. 2011. №6. – С. 29-34.

5. Петрова Л. В., Лемус Е. М. Опыт озеленения архитектурных объектов в подземом пространстве // Наука, образование и экспериментальное проектирование в МАРХИ: Тезисы докладов международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, молодых ученых и студентов / Под. ред. Д. О. Швидковского [и др.]. Т.2. М.: МАРХИ, 2020 – С.75-76

6. Рамбхатла А. В., Петрова Л. В. Архитектура на сложном рельефе // Архитектура и строительство России. 2019. №2(230). – С. 115-120

7. Рамбхатла А. В., Петрова Л. В. Котловина-котлован. // Архитектура и строительство России. 2020

Н. В. Соколова
ФГБУН Институт проблем нефти и газа РАН
Москва, Россия
sona@ipng.ru

## О ПРИРОДНЫХ ФРАКТАЛЬНЫХ СТРУКТУРАХ УПРАВЛЕНИЯ РЕКАМИ

Nadezda Sokolova
Oil and Gas Research Institute of the Russian Academy of Sciences
Moscow, Russia

## ABOUT NATURAL FRACTAL STRUCTURES OF RIVERS MANAGEMENT

***Abstract***: *The article discusses the problems of obtaining predictive data on the dynamics of nature, the natural organization of the geological environment. Rivers are considered as hydro-lithodynamic flows and indicators of geodynamic stress zones and thalwegs. It is shown that geodynamic stresses of a large rank are constantly created during the continuous motion of the Earth. They, in turn, cause changes in the relief of the earth's surface.*

*In the conditions of geodynamic stress discharge zones, rivers cannot develop by chance. Three interconnected natural levels of river management on the earth's surface are shown. The first level of flow control is implemented at the confluence of rivers. The second level is manifested in the combination of four such nodes and the formation of a dynamic plot of land - a denudation area of a certain rank. The third level reflects the logical combination of five dynamic plots land (of which one is the central one) of a relatively low rank in one area of a higher rank. An example of such zoning of a specific territory is given. The Areas of denudation are fractal structures. It is shown that the identified dynamic sections are not only different in rank, but also in degree of natural organization. The practical significance of the new information received is reflected.*

Проблема выявления естественной организации природной среды, не зависящей от антропогенного фактора, несмотря на большой объем накопленной уникальной информации, мало изучена. Она имеет большое значение, так как способствует созданию прогрессивных технологий как предупреждения, своевременной нейтрализации негативных для человека природных процессов (смерчей, наводнений, землетрясений и т.п.), так и в итоге уменьшения рисков недропользования.

Для получения прогнозных данных о непрерывной динамике природы нужно использовать системообразующие показатели [5]. К ним можно отнести тальвеги. Они исследуются вместе с конкретными водораздельными пространствами. Если тальвеги использовать как самостоятельные показатели, то появляется возможность получить новую дополнительную информацию прогнозного характера. С ними связаны зоны разрядки геодинамических напряжений, потенциальных разрывов, трещин, местные базисы денудации и, конечно, реки [6, 7].

Геодинамические напряжения крупного ранга постоянно создаются в ходе непрерывного движения Земли вокруг Солнца и вращения вокруг своей оси. Они, в свою очередь, вызывают изменения земной поверхности и влияют на параметры движения планеты.

Ось вращения Земли и система ее полюсов менялись в прошлом. Об этом свидетельствуют результаты геологических и палеомагнитных исследований, приведенные в [10]. В ходе геофизических изысканий [11] выявлены возможные противоположные точки полюсов Земли, функционировавших в раннем кембрии. Было установлено, что в тот период времени произошел резкий поворот оси вращения планеты на 90°. При этом противоположные области, находившиеся ранее на экваторе, стали новыми полюсами [11].

В настоящее время также происходят непрерывные изменения положения планеты в пространстве. В ходе исследований [13] зафиксировано ускорение крупных океанских течений.

Асимметрично развивается котловина Северного Ледовитого океана (СЛО), она наклонена в сторону Атлантики [1]. Из-за вращения планеты вокруг своей оси у Земли согласно правилу буравчика, появляется дополнительный тренд движений в ортогональной плоскости на север (условно). Эти обстоятельства вкупе с известными данными о наклоне оси вращения Земли к плоскости эклиптики на 66°33′22′′ способствуют тому, что в течении суток через 12 часов сменяют друг друга два противоположных режима развития планеты: один из них способствует неустойчивости Земли (когда совпадают направления наклона котловины СЛО и наклона планеты к плоскости эклиптики), а другой – ее устойчивости (когда направления данных наклонов не совпадают). У планеты имеется собственная система адаптации к изменениям ее непрерывного движения. В результате таких крупных изменений формируются поля геодинамических напряжений и закономерно реализуются во времени землетрясения [12], приуроченные к зонам разрядки геодинамических напряжений разного ранга. Более подробно эти проблемы изложены в [7, 8].

В данных условиях реки не являются стихийными образованиями, они организованы и имеют возможности перестраивать свои русла в зависимости от динамики тальвегов.

На земной поверхности развиваются разрывы, трещины, понижаются местные базисы денудации и формируются узлы тальвегов, к которым приурочены локальные воронки и узлы слияния рек.

Положение данных узлов слияния рек, как показали исследования [4], меняется во времени и в пространстве в определенных пределах.

По факту на земной поверхности четко просматриваются три естественных иерархических уровня управления, связанных с реками.

В каждой локальной воронке функционирует узел сочленения транзитного потока и активного его притока (узел слияния рек – главной и ее притока) и местный базис денудации. Это 1-й естественный уровень управления реками. Но функции гидро- и литодинамических потоков в узле могут со временем меняться. Подобные узлы имеют определенную форму. Три втекающих в воронку потока количественно разные. Самый сильный и самый слабый из них формируют участок главной реки. Третий поток, втекающий в подобный узел, выполняет функции активного притока к ней. 2-й уровень управления в природе проявляется при объединении четырех узлов слияния рек. На земной поверхности в ортогональных плоскостях функционируют системы относительно независимых транзитных потоков (параллельных с люфтом 45°). Данные потоки оконтуривают области денудации (динамические участки) разного ранга. На поверхности такой области (купола) взаимодействуют через местные водоразделы системы противоположных активных притоков.

3-й уровень управления реализуется при объединения динамических участков в пределах областей денудации более крупного ранга. Каждая из четырех границ динамического участка определенного ранга связана с узлом слияния рек меньшего ранга. При этом четыре таких узла составляют центральный динамический участок меньшего ранга. Таким образом, внутри участка большего ранга функционирует пять динамических участков меньшего ранга. При этом один из них – центральный. Более подробно эта проблема изложена в [6].

В настоящее время для геоинформационного моделирования речных сетей применяются фрактальные методы с разной степенью формализации фактических данных [2, 9]. При этом Б. Мандельброт [3] разработал прогрессивный метод фрактального анализа, позволяющий выявлять закономерности развития природы с минимальной формализацией фактических данных, в том числе об узлах слияния рек, обладающих фрактальными свойствами.

Узлы слияния рек позволяют, в свою очередь, выявить динамические участки разного ранга, которые также являются фрактальными структурами, но более высокого уровня управления. Они определяются с использованием информации о тальвегах и об уровне управления гидро- и литодинамическими потоками в узлах их сочленения. Область денудации всякий раз оконтуривается только транзитными потоками, а их активные притоки оказываются внутри нее.

Внутри динамического участка функционирует наиболее крупная река, которая максимально использует это ограниченное пространство для своего развития, врезания и модификаций. Активные притоки ее через местные водоразделы связаны с притоками к зонам границ данного участка и формируют области денудации меньшего ранга. Было проведено такое районирование частей территорий Волго-Уральской, Прикаспийской Западно-Сибирской нефтегазоносных провинций [6, 7]. В ходе него выявляются слабые звенья границ динамических участков разного ранга. Чем крупнее ранг таких звеньев, тем

большую опасность могут представлять происходящие там эрозионные процессы. В данных местах возможны землетрясения. Слабые звенья границ косвенно влияют на развитие зон затопления на соседних территориях.

Выявленные динамические участки различаются не только по рангу, но и по их организованности. Чем больше слабых звеньев границ, тем менее организованными являются динамические участки. В связи с этим наиболее энергетически сильными являются те из них, у которых только одно слабое звено границ. На рис. 1 отображены результаты районирования территории Севера европейской части России. Показаны динамические участки третьего и четвертого (1-5) рангов. Область денудации третьего ранга развивается в границах–тальвегах в Белом и Баренцевом морях, в руслах рр. Северной Двины, Вычегды, Печоры и связующих их потоков. Выявлены ослабленные звенья границ: одно – второго ранга (представлено связкой противоположных по направлению притоков рек Камы и Вычегды, показано двумя штрихами, секущими границу красного цвета); два – третьего ранга (представлены рр. Сулой и Индигой; притоками рр. Колвы и Печоры, на рисунке 1 – штрихи синего цвета).

Область денудации третьего ранга состоит из пяти участков четвертого ранга. Главной рекой в пределах данной области является Мезень. Вместе со своим притоком – р. Вашкой она оформляет центральный участок (№ 5) четвертого ранга. Этот участок имеет только одно слабое звено своих границ. С точки зрения управления реками он более организован, по сравнению с участком третьего ранга. Связи данного участка (№ 5) с границами области денудации третьего ранга характеризуют рр. Мезень; Пинега (и связанный с ней приток к р. Вашке), Мезенская Пижма (и Пижма, приток Печоры), взаимосвязанные по тальвегам притоки Мезени и Вычегды.

В итоге формируются динамические участки (1-4) четвертого ранга (см. рис. 1). Динамический участок № 1, как и центральный № 5, имеет только одно слабое звено, участок № 2 – с двумя, № 3 – с тремя, а № 4 – с четырьмя слабыми звеньями границ (он наименее организованный).

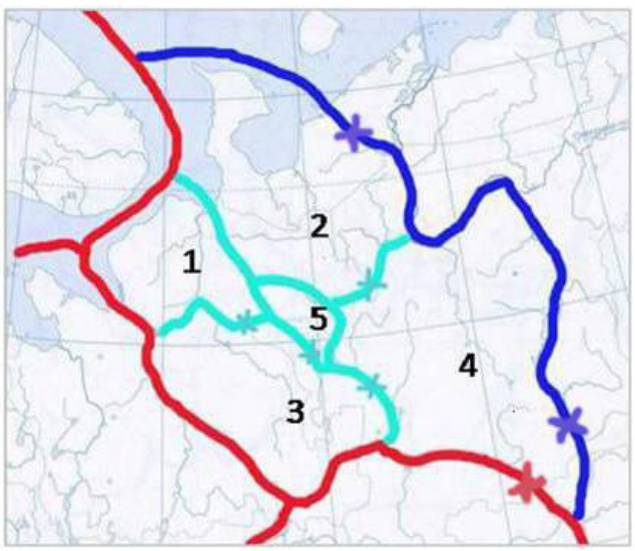



Рисунок 1. Границы динамических участков (фрактальных областей денудации) на Севере европейской части России, условно: второго (красные линии); третьего (синие линии), четвертого (бирюзовые линии) рангов. Номера участков четвертого ранга показаны цифрами, ослабленные звенья – цветными штрихами, секущими данные границы.

Границы выявленных областей денудации размещаются в зонах разрядки геодинамических напряжений, потенциальных разрывов земного вещества. К ним приурочены тальвеги и реки. Ослабленные зоны таких границ наиболее подвержены трансформациям и неблагоприятным для человека процессам. Здесь возможны активные перестройки рельефа. Поэтому необходимо вести мониторинг этих зон. Именно в таких местах будет быстрее деградировать вечная мерзлота. С помощью полученной информации о динамических участках разного ранга можно проследить будущие перестройки тальвегов и рек, которые закладываются уже сейчас и которые имеют четкие признаки.

Статья написана в рамках выполнения государственного задания (тема «Фундаментальный базис инновационных технологий нефтяной и газовой промышленности (фундаментальные, поисковые и прикладные исследования)», № АААА- А19-119013190038-2).

## Литература

1. Атлас мира / Отв. ред. А. Н. Баранов. М.: ГУГК при МВД СССР, 1954.

2. Балханов В.К. Основы фрактальной геометрии и фрактального исчисления / Отв. ред. Ю. Б. Башкуев. Улан-Удэ: Изд-во Бурятского госуниверситета, 2013. – 224 с.

3. Мандельброт Б. Фрактальная геометрия природы. М.: «Институт компьютерных исследований», 2002. – 656 с.

4. Морфодинамика русел равнинных рек / Р. С. Чалов, А. М. Алабян, В .В. Иванов, Р. В. Лодина, А. В. Панин. М. : ГЕОС, 1998. – 288 с.

5. Орлов В. И. Динамическая география. М.: Научный мир, 2006. – 594 с.

6. Соколова Н. В. Влияние гидро- и литодинамических потоков на характер современного эрозионного расчленения территорий // Международный научно-исследовательский журнал. 2019. № 10. Ч. 1(88). – С. 60–64.

7. Соколова Н. В. Природные фрактальные структуры управления гидро- и литодинамическими потоками // Международный журнал социальных и естественных наук. 2019. № 9. Ч. 2. – С. 25–30.

8. Соколова Н. В. О зоне разрядки геодинамических напряжений в Арктике // Международный журнал социальных и естественных наук. 2020. № 3. Ч. 1. – С. 73–79.

9. Учаев Д. В. Методика геоинформационного моделирования речных сетей на основе фрактальных методов: Автореф. дис... канд. техн. наук: 25.00.35 – Геоинформатика. М., 2007. – 24 с.

10. Kirschvink J. L., Ripperdan R. L., Evans D. A. Evidence for a Large-Scale Reorganization of Early Cambrian Continental Masses by Inertial Interchange true Polar Wander // Science. 25 july1997. Vol. 277. Issue 5325. – P. 541-545. DOI: 10.1126/science.277.5325.541.

11. Mitchell R. N,, Kilian T. M., Raub T. D., Evans D. A. D., Bleeker ., Maloof A.C. Sutton Hotspot: resolving ediacaran-cambrian tectonics and true polar wander for Laurentia // American Journal of Science. Oct2011. Vol. 311 – P. 651-663. DOI 10.2475/08.2011.01.

12. Smaglichenko T. A., Sokolova N. V., Smaglichenko A. V., Genkin A. L., Sayankina M. K. Gradient Models of Geological Medium to Safety of Large-Scale Fuel-Energy Systems // Proceedings of 2019 Eleventh International Conference "Management of large-scale system development" (MLSD) / Moscow (October 2019 г.). IEEE Publisher, 2019. – https://ieeexplore.ieee.org/document/8911061; DOI:10.1109/MLSD.2019.8911061.

13. Voosen P. Climate change spurs global speedup of ocean currents // Science. 07 Feb 2020. Vol. 367. Issue 6478. – P. 612-613. DOI: 10.1126/science.367.6478.612.

В. Т. Старожилов
Дальневосточный федеральный университет
Владивосток, Россия
Starozhilov.vt@dvfu.ru

## ДАЛЬНЕВОСТОЧНАЯ ЛАНДШАФТНАЯ ПАРАДИГМА ИНДИКАЦИИ И ПЛАНИРОВАНИЯ

V. T. Starozhilov
Far Eastern Federal University
Vladivostok, Russia

## FAR EASTERN LANDSCAPE PARADIGM OF INDICATION AND PLANNING

***Abstract**: The article States that Russia is formed under the leadership of Professor V. T. Starozhilov novoa actual landscape school in the far Eastern Federal University for the study of landscape sphere and aimed at the rational exploitation and use of territories and minimizing the global and regional implications of changes in the nature and society and the search and implementation of innovative approaches to sustainable, environmentally balanced and safe development of the vast far East region. Was given objective information about the level of DV security landscape framework and instruments for the solution of the President and the government of the Russian Federation tasks for the exploration and development of the far Eastern region, and the strategy of development of landscape science in the Russian far East. It is noted that the existing landscape foundations and experience in the practical implementation of landscape planning and their relevance in the development of territories already determine significant opportunities for the practical implementation of the landscape approach in planning and designing of natural resources in the Pacific Russia. The practical landscape orientation of science and education, in the conditions of intensive development of territories, is significant in the implementation of the tasks of developing regions and creating professional personnel.*

**Введение.** Дальневосточная ландшафтная парадигма как фундаментальное научно-прикладное направление, разработанное в Тихоокеанском международном ландшафтном центре ДВФУ направлено на рациональное освоение и использование территорий, минимизацию глобальных и региональных последствий изменения природы и общества и поиск и внедрение инновационных подходов

в устойчивом, экологически сбалансированном и безопасном развитии обширного Дальневосточного региона основывается на анализе, синтезе и оценке не только теоретических результатов научных исследований, но и практической реализации ландшафтного подхода в различных отраслях производства Тихоокеанского ландшафтного пояса России. Разработка фундаментального направления сопровождается реализацией полученных многолетних результатов исследований ландшафтов в многоотраслевом освоении Тихоокеанского ландшафтного пояса. При этом под ландшафтом понимается – *ландшафт – это природное тело, имеющие высотную (верхнюю), глубинную (нижнюю) и горизонтальную (площадную) границы, с внутренним содержанием взаимосвязанных, взаимообусловленных и взаимопроникающих друг в друга компонентов (фундамент, рельеф, климат, почвы, растительность, биоценозы) с дифференциацией, подчиняющейся высотной и широтной зональности, и организованных ответственными за них орогеническим, орографическим, климатическим, фиторастительным факторами в определенных зональных и азональных условиях в каждый момент своего существования.* Под ландшафтным поясом понимается - *азональный пояс ландшафтной сферы с генетически единым структурно-тектоническим положением в зоне окраинно-континентальной дихотомии системы океан-континент и характеризующегося аккреционной природой фундамента ландшафтных (в Российской части пояса сихотэалинской, нижнеамурской, приохотской, сахалинской, камчатско-курильской, чукотской и др.) географических областей (структур) с климатическим и растительным внутренним содержанием, подчиняющимся высотной и широтной зональности и эволюционирующим под действием взаимодействующих, взаимосвязанных и взаимопроникающих друг в друга орогенического, орографического, климатического и фиторастительного факторов в определенных зональных и азональных условиях в каждый момент своего существования.*

При разработке научно-прикладного направления применяются методы ландшафтной компонентной, морфологической, площадной, полимасштабной векторно-слоевой индикации в классификационных единицах ландшафтов (урочище, ландшафт, вид, род, подкласс, класс, тип, округ, провинция, область, пояс). Применение научно разработанных индикационных методов позволяет картографически, с применением современных цифровых компьютерных технологий, перейти к рассмотрению научных и практических гармонизированных с природой инструментов, моделей планирования и прогнозирования экономических, социальных, экологических и др. геосистем Однако анализ, синтез и оценка материалов по практической поэтапной последовательной реализации ландшафтного подхода в планировании освоения обширного Дальневосточного региона показывает, что такие исследования отсутствуют и, учитывая важность учета природных моделей при освоении, можно говорить об актуальности проведенных исследований.

Цель – рассмотреть Дальневосточную ландшафтную парадигму индикации и планирования как фундаментальное научно-прикладное направление, разработанное в Тихоокеанском международном ландшафтном центре ДВФУ и направленное на рациональное освоение и использование территорий.

Задача – дать объективную информацию об уровне обеспеченности ДВ ландшафтными основами и документами для решения задач по освоению и развитию Дальневосточного региона, и развития ландшафтной науки по индикации и ландшафтному планированию на ДВ.

Материалы и методы. Общая методологическая научная основа ландшафтной школы ДВФУ – ландшафтная география и в целом ландшафтный подход.

На сегодняшний день уже имеются результаты теории и практики ландшафтного подхода в изучении географического пространства на основе полимасштабных ландшафтных исследований. Есть результаты многолетних научных и практических исследований в сфере геолого-географического изучения и ландшафтного картографирования по региональным (Приморье, о. Сахалин, Чукотка и др.) звеньям окраинно-континентального ландшафтного пояса Тихоокеанской России [1-10].

По отдельным территориям Тихоокеанской России собрана обширная сопряженная информация о внутреннем содержании природы. Для рассмотрения вопроса имеются данные по достаточно значимым выборокам данных не только по рельефу, растительности и почвам, но и коренным и рыхлым породам, климату, по мощности рыхлых накоплений, транзиту обломочного материала, увлажнение, интенсивности физического и химического выветривания, мезо- и микроклиматическим особенностям. Для географической систематики ландшафтов специально на основе материалов геолого-съемочных работ, аэрофотоснимков, космических снимков систематизированы и выделены вещественные комплексы рыхлых пород, рассмотрено состояние эрозионно-денудационных систем, рельеф.

По итогам многочисленных экспедиций на Сахалине, Камчатке, Чукотке и других территорий Тихоокеанского ландшафтного пояса Тихоокеанской России разработаны:

1. Основы нового в Тихоокеанской России направления географии – ландшафтная география. Она нацелена на практическую реализацию ландшафтного подхода в освоении Тихоокеанской России и на обучение студентами магистрантами программы «Ландшафтное планирование».

2. Основы практической реализации ландшафтного подхода с применением ландшафтной индикации: в лесопользовании Тихоокеанской России; в планировании и проектировании природопользования геосистем.

3. Теория ландшафтной индикации трансформации геосистем Тихоокеанской России.

4. Ландшафтно-природопользовательская стратегия в Тихоокеанской России.

5. Классификация и структурная дифференциация ландшафтных геосистем в масштабах: 1 : 500 000 Тихоокеанской России (Сахалинская область, Приморский край); 1 : 25 000 – острова Русский Приморского края; 1 : 500 000 – Сахалинского звена.

6. Методология выделения и внутреннее содержание округов геосистем Сахалино-Приморского региона, Муравьево-Амурского округа (включая о. Русский) Приморского края и иерархическая структура последнего.

7. Методика векторно-слоевого картографирования ландшафтов и выделения округов Тихоокеанского ландшафтного пояса России.

8. Метод векторно-слоевого ландшафтного картографирования и районирования.

9. Концепция индикации ландшафтов Тихоокеанской России.

10. Концепция узловых ландшафтных структур освоения Ландшафтной сферы.

11. Концепция нового структурирования ландшафтных горных и островных систем Тихоокеанского ландшафтного пояса.

Установлена векторно-слоевая ландшафтная структура Муравьево-Амурского округа Приморского края.

Проведены: анализ, синтез и оценка геоэкологического состояния ландшафтов южной части Дальневосточного федерального округа России.

Рассмотрена ландшафтная география региональных округов Тихоокеанского ландшафтного пояса России.

Выделен Тихоокеанский ландшафтный пояс, области пояса.

Рассмотрена авторская концепция эволюции фундамента Тихоокеанского ландшафтного пояса

Разработанные основы применяются в практической реализации ландшафтного подхода с применением ландшафтной индикации в различных областях природопользования: комплексного установления ландшафтного статуса объектов природопользования в существующей системе ландшафтов региона; регионального выявления и оценки природоохранно-экологических проблем; особенностей возможных техногенных преобразований ландшафтов при природопользовании; геоэкологического обоснования землеустройства сельскохозяйственных предприятий; и др.

По результатам работ Тихоокеанского международного ландшафтного центра ШЕН ДВФУ под авторством профессора В. Т. Старожилова опубликовано 350 научных работ, из которых 28 монографий, 25 учебных пособий, 7 карт.

Весь имеющийся материал проанализирован и получены:

Результаты. Первые результаты ландшафтного планирования в Тихоокеанском ландшафтном поясе России на основе компонентной и морфологической индикации, были нами получены в 1983 году на производственном уровне по программам правительства для целей поисков и оценки месторождений минеральных ресурсов. В 1983 г. впервые для Приморского края составлена в масштабе 1: 500 000 карта ландшафтной типизации (Старожилов, Мостовой, 1983 г.) и карта физико-географического районирования в масштабе 1: 1000 000. В итоге на их основе была составлена карта поисковых регионов, в пределах которых, по результатам изучения материалов индикации ландшафтных обстановок, получены данные планирования применения методов поисков месторождений полезных ископаемых. В результате получен первый опыт применения на практике ландшафтной индикации и планирования.

В последующие годы получены результаты применения индикации и планирования в других областях природопользования и в частности в экологии, организации аграрных предприятий в таежных зонах и др.

Имеющиеся ландшафтные основы и конкретный опыт профессора В. Т. Старожилова практической реализации ландшафтного планирования и их востребованность при освоении территорий, уже определяют значимые возможности практической реализации применения ландшафтного подхода в планировании, проектировании природопользования в Тихоокеанской России.

По совокупности материалов установлено, что в процессе планирования необходимо: получить ландшафтную морфологическую карту природы – провести с применением ландшафтной карты от-

раслевую индикацию географического пространства – составить на основе модели природы отраслевую модель с вынесенными на ней результатами отраслевой индикации территории – составить отраслевую карту ландшафтных узловых структур освоения – составить отраслевые карты планирования.

Заключение. Тихоокеанским международным ландшафтным центром Дальневосточного федерального университета обосновано и последовательно развивается в Тихоокеанской России ландшафтная парадигма индикации и планирования как фундаментальное научно-прикладное направление, направленное на рациональное освоение и использование территорий. На отдельных примерах разработана научная и практическая ландшафтная основа для применения индикации как метода и отраслевого планирования освоения уже сегодня, предлагается применять компьютерную технологию векторно-слоевого ландшафтного метода, особенно компьютерную технологию пользования ландшафтными материалами, как «платформу» в практическом осуществлении планов развития территорий. Кроме того, предлагается применять компьютерную технологию векторно-слоевого ландшафтного метода, особенно компьютерную технологию пользования ландшафтными материалами, как «платформу» в обучении студентов магистратуры по программе «Ландшафтное планирование».

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 моделей планирования и прогнозирования экономических, социальных, экологических и др. геосистем. «Ландшафтная география», Тихоокеанский международный ландшафтный центр ШЕН ДВФУ поможет в решении поставленных правительством практических задач по освоению территорий Тихоокеанской России и в развитии теоретической базы ландшафтной географии Ландшафтной сферы. Разрабатываемое в ДВФУ профессором В.Т. Старожиловым новое для Тихоокеанской России междисциплинарное (включает знания по географии, гидрологии, геологии, климатологии, океанологии, геоморфологии и др.) направление «Ландшафтная география» выводит образование, науку и практику на новый информационный и созидательный уровень. Практическая ландшафтная направленность науки и образования в условиях интенсивного освоения территорий значимо при выполнении задач освоения регионов и создания профессиональных кадров не только в географии, но и в геологии, гидрологии, климатологии, океанологии.

В целом можно констатировать, что на сегодняшний день в Тихоокеанском международном ландшафтном центре ШЕН ДВФУ разработаны основы для индикации и ландшафтного планирования Центр рекомендует применять ландшафтную индикацию и ландшафтное планирование при освоении территорий Тихоокеанской России и в подготовке профессиональных кадров не только в географии, но и в геологии, гидрологии, климатологии, океанологии  и других важных для России областях знаний.

## Литература

1. Старожилов В. Т. Тихоокеанский окраинно-континентальный ландшафтный пояс как географическая единица Тихоокеанской России и вопросы природопользования // Проблемы региональной экологии. 2013. №5. – С. 1-10.

2. Старожилов В. Т. Ландшафты Приморского края и использование ландшафтного подхода в оценке экологических проблем минерально-сырьевого природопользования: моногр. Владивосток: Изд-во Дальневост. федер. ун-та, 2011. – 225 с.

3. Старожилов В. Т. Общее ландшафтоведение и использование ландшафтного подхода в экологическом мониторинге природопользования: курс лекций. Владивосток: Изд-во Дальневост. Федерал. ун-та, 2011. – 286с.

4. Старожилов В. Т. Ноосферные проблемы, структура и пространственная организация ландшафтов дальневосточных территорий (на примере Приморского края) // Материалы Международной научно-практической конференции «Ноосферные изменения в почвенном покрове». Дальневосточный государственный университет. 2007. – С. 31-37.

5. Старожилов В. Т. Региональные компоненты и факторы структуры и пространственной организации ландшафтов юга Дальнего Востока (на примере Приморского края). – Москва, 2008.

6. Старожилов В. Т. Статистический анализ пространственного распределения ландшафтов окраинно-континентальных геосистем Тихоокеанской России // Эколого-геоморфологические исследования в урбанизированных и техногенных ландшафтах (Арчиковские чтения – 2015). ФГБОУ ВПО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова. 2015. – С. 102-113.

7. Старожилов В.Т. Ландшафтное картографирование территорий Приморского края // Известия Российской академии наук. Серия географическая. 2010. № 2. – С. 82-89.

8. Старожилов В. Т., Ознобихин В. И. Ландшафтные геосистемы о. Русский Приморского края // 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.

9. Старожилов В. Т., Дербенцева А. М., Евсеев А. Б., Ткаченко В. И., Степанова А. И. Процессы механической деградации почв в ландшафтах Приморья: моногр. – Владивосток: Изд-во Дальневост. ун-та, 2009. – 86 с.

10. Старожилов В. Т., Дербенцева А. М., Крупская Л. Т., Евсеев А. Б Техногенные изменения ландшафтов, обусловленные промышленным производством в Приморском крае // Экологические системы и приборы. 2009. № 6. – С. 52-55.

В. В. Сурков, А. В. Чернов, А. С. Завадский
Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова
Москва, Россия
vita.surkov@yandex.ru, alexey.chernov@inbox.ru, az-mgu@mail.ru,

## ОЦЕНКА ТЕХНОГЕННОЙ НАРУШЕННОСТИ ЛАНДШАФТОВ ПОЙМЫ Р. МОСКВЫ

V. V. Surkov, A. V. Chernov, A. S. Zavadsky.
Lomonosov Moscow State University
Moscow, Russia

## ASSESSMENT of TECHNOGENIC DISTURBANCE OF THE FLOODPLAIN LANDSCAPES OF THE MOSCOW RIVER

***Abstract.*** *The Moscow river floodplain is a typical man-made terrace that has not been flooded in the lower reaches for almost 90 years. Here it is intensively used in agriculture and is gradually being built up by industrial and civil facilities. As a result of regulation of river flow and long-term use in agriculture, floodplain natural territorial complexes have undergone a deep transformation. Of the 2.5 thousand tracts, only 179 (7.2%, 6% of the territory) can be considered conditionally autochthonous. About 13% (333 tracts, 7% of the territory) have a weak degree of violation, 23.6% (587 complexes, 54% of the territory) - average, 546 tracts (21.2%, 25% of the territory) – a strong degree of violation. More than a third (838 tracts, 34.6%, 9% of the territory) are man-made, that is, completely, including the relief and lithological Foundation created by man. Technogenic complexes, despite their quantitative predominance, occupy a small area, being linear objects. Due to the high degree of violation of the landscape structure, the floodplain of the river requires increased attention when planning economic activities, coordinated placement of engineering facilities, agricultural land and natural reserves, strict compliance with land use and environmental legislation.*

Техногенез – один из ведущих факторов эволюции современных ландшафтов. Анализ техногенных нарушений природных территориальных комплексов (ПТК) – необходимая составляющая инженерно-экологических изысканий (ИЭИ), так как оценка антропогенной нарушенности влияет на стратегию освоения ландшафтов и размещение техногенных объектов. Общепринятого подхода здесь не разработано, но предлагаются близкие алгоритмы, по которому каждой техногенной модификации ПТК присваивается ранг нарушенности (балл). Число рангов субъективно, но зависит от разнообразия и глубины техногенного воздействия. Высокую степень нарушенности получают модификации с изменёнными литогенной основой и водным режимом, минимальную – с нарушенной биотой. Степень антропогенной трансформации крупных таксонов геосистемной иерархии (от ландшафта и выше) определяется, как средневзвешенная нарушенности их морфологических частей, для чего производится количественный подсчёт ПТК низких рангов (фаций, урочищ) с разной степенью трансформации и определяется их площадь.

В методике, разработанной авторами [1], оценка производится по пяти градациям – от очень слабой (условно-коренные ПТК) до очень сильной (техногенные ПТК). К условно-коренным урочищам относятся природные комплексы, непосредственно не используемые в хозяйстве, с нетронутым рельефом, сохранившие ярусный почвенно-растительный покров, соответствующий условиям затопления, увлажнения, литологическому составу поверхностных отложений. В эту категорию попадают ПТК с воссозданной после хозяйственного использования близкой к естественной растительностью (например, вторичные леса с густым подлеском и травяно-кустарничковым ярусом). Нарушения структуры – единичные тропы, грунтовые дороги, вырубки, огороды, канавы и т.п. занимают не более 5% территории урочища и не ухудшают геоэкологическое состояние ПТК.

Слабонарушенные урочища имеют изменённый видовой состав растительности (березняки и кустарники вместо ельников и сосняков, дигрессионные луга) и нарушенные свойства почв без изменения их морфологического типа. Вырубки, пустоши, легкие постройки, дороги, карьеры, свалки мусора могут занимать до 20% площади. Сюда входят фации с искусственными посадками, парковые лесные насаждения.

Средняя степень нарушения включает вырубку леса с изменением почвенного покрова, распашку территории, частичное изменение рельефа, условий поверхностного и подземного стока (сооружение карьеров, прудов, прокладка коммуникаций с насыпями и выемками, многочисленных троп и дорог). Пустоши, застроенные участки, карьеры, изрытые и спланированные участки занимают от 20 до 50% площади природного комплекса. Восстановление естественных природных комплексов при таких нарушениях занимает в условиях лесной зоны 200 лет и более. Средняя степень нарушения ПТК характерна для сельскохозяйственных территорий. Сюда же относятся урочища с уже завершившейся техногенной нагрузкой, если не производится их рекультивация. В этом случае возникает «ландшафтный сорняк» – техногенный пустырь с замусоренными залежами и мелколесьями, карьерами, руинами, сточными канавами на месте ручьёв и рек. Эти переходные, хотя и существующие десятки лет, природно-техногенные комплексы не имеют экономической и эстетической ценности, и лишь ухудшают геоэкологическое состояние территории.

Сильную степень трансформации ПТК создаёт сельская или городская малоэтажная застройка, когда от ПТК остаётся лишь его литогенный фундамент. Это уничтожение естественного почвенно-растительного покрова, отсыпка урбозёмов, создание искусственных фитоценозов (парков, скверов), существенное изменение рельефа (планирование территории), регулирование стока и режима увлажнения водохранилищами, мелиоративными системами, прокладкой коллекторов. Пойма превращается в терасу с насыпными грунтами, река – в ограниченный набережными канал. В парках образуются редкостойные смешанные насаждения и стриженные газоны и цветники. Восстановление прежних урочищ становится невозможным, с прекращением хозяйственной деятельности формируются нехарактерные для ландшафта экосистемы. Но даже такие ПТК не являются полностью техногенными; геологические и гидрогеологические свойства фундамента бывших природных урочищ сохраняются и оказывают существенное воздействие на эксплуатацию зданий и объектов, периодически проявляясь, как природно-техногенные аварии.

Пойменно-русловой комплекс (ПРК) р. Москвы (в него входят русло реки и ее пойма) отличаются большим разнообразием ландшафтов, причем это связано не только с его местонахождением в московской агломерации, но и с меняющимися природными условиями. Гидрологический режим р. Москвы определяется работой бассейновых водохранилищ на реках Рузе, Озерне и Истре, переброской волжской воды по реке Вазузе и каналу имени Москвы, и каскадом из восьми низконапорных плотин, которые срезают 6-8-метровый пик весеннего половодья и поддерживают высокие (2,5-3,5 м над меженным) уровни воды с мая по ноябрь, когда река превращается в систему русловых водохранилищ.

На всем своём протяжении река Москва пересекает несколько районов, различающихся по условиям русло- и поймоформирования: верхнее течение с меняющимися, в свою очередь, типами ПРК от широкопойменных до врезанных и вновь широкопойменных, среднее течение, охватывающее город Москву и ее ближние пригороды, и нижнее течение. Ландшафты верхнего течения затронуты техногенезом в незначительной степени, здесь преобладают условно-коренные и слабонарушенные (у подмосковных городов и поселков) урочища. Ландшафты среднего течения за 875 лет непрерывного освоения претерпели сильную степень трансформации. В нижнем течении наблюдается высокое чередование ПТК разного и природного облика и с разной степенью антропогенной нарушенности.

Методом исследования стало ландшафтное картирование поймы (с отображением ПТК ранга фаций-урочищ) на базе натурных наблюдений и анализа разновременных аэро- и космических снимков, топографических карт. Поскольку главной целью изысканий была оценка антропогенной нарушенности территории, основное внимание уделялось техногенным модификациям ПТК, изменениям рельефа, увлажнения, почвенно-растительного покрова. В итоге была составлена карта современных ПТК поймы и степени их антропогенной трансформации.

Наибольший интерес в силу своего природного разнообразия и высокого техногенного вмешательства представляют ПТК нижнего течения реки Москвы. Разнообразная хозяйственная деятельность в долине ведётся уже много столетий. Здесь проживает более 900 тыс. человек, бровки и склоны долины – почти сплошная полоса сельскохозяйственных анклавов и населённых пунктов. Выход высокой поймы из зоны затопления из-за внутригодового регулирования стока реки начиная с 1931 г. расширил возможности её непосредственного хозяйственного использования, в том числе под многоэтажную застройку. В результате ПТК поймы и долины реки претерпели глубокую трансформацию; их динамика определяется хозяйственным использованием территории, масштаб и характер техногенного воздействия меняются во времени, что отражается на морфологии ландшафтов и векторе их развития.

Длина нижнего течения реки – 145 км; площадь поймы 241 км$^2$.

Пойма р. Москвы ниже города входит в три ландшафта [2] – Москворецко-Битцевский (верхний по течению, 145-74 км по руслу реки), Нерский (средний, 74-43 км) и Песковско-Луховицкий (нижний, 43-0 км), где образует особую местность. Выделено около 2,5 тыс. урочищ 15-и типов; как сложные урочища отмечены прирусловые, центральные и притеррасные поймы – генерации с разным литологическим строением, почвенно-растительным покровом и характером использования в хозяйстве.

Пойма реки в целом превратилась здесь в типичную техногенную террасу, не затапливаемую почти 90 лет, которая интенсивно используется в сельском хозяйстве и постепенно застраивается; этим

обусловлена высокая степень техногенной трансформации её ландшафтной структуры. Кроме перемен, вызванных изменением гидрологического режима (разрушение низких и средних прирусловых пойм, деградация гидроморфных комплексов, отсутствие ярусного расположения ПТК), ландшафтная структура поймы имеет много механических повреждений почвенно-растительного покрова, рельефа, системы поверхностного стока. Из 2483 простых урочищ поймы только 179 комплексов (7,2%) можно считать условно-коренными. Около 13% (333 урочища) имеют слабую степень нарушенности, 23,6% (587 ПТК) – среднюю, 546 урочищ (21,2%) – сильную степень нарушенности, и более трети (838 урочищ, 34,6%) – техногенные, т. е. полностью, включая рельеф и литологический фундамент, созданные человеком. Это площадки под селитебными и хозяйственными объектами, шоссе, дамбы, карьеры, отстойники и разветвлённая сеть мелиоративных каналов. Таким образом, всего пятая часть урочищ сохраняет близкий к естественным облик, а больше половины (55,8%) в значительной степени зависит от техногенных процессов.

Естественный гидрологический режим р. Москвы изменён, и на высокой пойме условно-коренных ПТК нет, даже при отсутствии механических повреждений. Изменения видового состава лугов необратимы: сырые осоковые, лисохвостные, щучковые, манниковые луга уступают место мезофитным мятликово-пырейным, ежовым, тимофеечным, костровым, которые спускаются на борта и в днища старичных понижений. Необратима деградация гидроморфных ПТК в депрессиях и низинах. Восстановленные луговые или лесные урочища высоких пойм имеют статус слабонарушенных.

Если учитывать площади ПТК, то половина поймы (44-56% территории по разным ландшафтам) имеет среднюю степень нарушенности, что отражает ее использование в качестве сельскохозяйственных угодий – активно эксплуатируемых или недавно выведенных из оборота. Площадь условно-коренных комплексов около 6%, а ПТК с сильной степенью нарушения занимают от четверти до трети территории (20-35%, максимум – в Песковско-Луховицком ландшафте). Техногенные комплексы, несмотря на количественное преобладание, занимают небольшую площадь (7-10%), будучи, в основном, линейными объектами. Сеть старичных понижений и малых рек за многолетнюю историю освоения поймы деградировала – от неё, по возможности, старались избавиться. На смену пришла более частая и проложенная по плану сеть дренажных каналов, дамб, поливочных и дождевальных систем. Их роль велика: они направляют поверхностный сток, определяют режим увлажнения ПТК, создают зоны подтопления, обусловливают существование озёр и болотных урочищ. Сеть каналов обеспечивает достаточное увлажнение центральной поймы, удаляет избыток воды из притеррасных урочищ, но требует больших затрат на содержание. Эти работы проводятся не всегда, что снижает, иногда сводя на нет, эффективность мелиорации.

Условно-коренными урочищами можно считать только борта меженного русла с ветляниками, осинниками и березняками. В селитебных зонах даже они имеют различные нарушения – от слабых (луга, кустарники и ленточные редколесья на месте лесов) до сильных (берега заняты набережными, садово-парковыми комплексами, причальными стенками, разрыты карьерами, застроены гаражами и сараями, используются под свалки, отстой списанных судов и дебаркадеров). Условно-коренные урочища сохранились в старичных понижениях притеррасной поймы и в долинах малых рек – озёра, окаймлённые ветляниками, осоковые и тростниковые болота, фации с ивняками, ольшаниками, березняками, иногда с сосной и елью.

Уцелевшие лесные комплексы прирусловых пойм слабо нарушены: они замусорены, вытоптан подлесок и травостой, многочисленные тропинки и съезды к реке. Выше плотин и шлюзов они подтоплены (средняя степень нарушения), почвы здесь заилены и оторфованы, ивняки и березняки замещены сырыми ольховниками и мелкоствольными осинниками. ПТК прирусловых валов чаще всего имеют среднюю степень нарушенности. Высокие и сухие, они застраиваются; по ним проходят грунтовые и грейдерные дороги, проложены кабели и коммуникации; на неиспользуемых землях, часто изрытых и перекопанных, образуются залежи и мелколесья.

Центральная пойма имеет среднюю и сильную степень нарушенности ПТК. Распашка сровняла грядистый рельеф; господствуют пахотные варианты пойменных почв. В ландшафтной структуре много техногенных элементов – карьеров, дорожных насыпей, отстойников, иловых площадок, промзон, тепличных хозяйств, дачных посёлков. Слабо изменены урочища с сенокосными лугами, но связь растительных сообществ с гидрологическим режимом реки здесь утрачена, исчезают гидрофитные луга, на выведенных из сельскохозяйственного оборота территориях развиваются бурьянистые залежи. Наиболее изменённая, сильно нарушенная генерация – притеррасная пойма. За исключением небольших анклавов, это – мелиорированные сельхозугодья, постепенно застраиваемые дачными посёлками, промзонами и хозяйственными объектами. Здесь много техногенных пустырей и пустошей, уничтожена естественная гидросеть, исчезли многие озёра.

Наибольшую степень нарушенности пойма имеет в Москворецко-Битцевском ландшафте, ближайшем к Москве (53-57% сильно нарушенных и техногенных урочищ, занимающих 31% территории), где пойма застраивается, и в районе г. Воскресенска в Песковско-Луховицком ландшафте. В Нерском ландшафте на пойме отмечается наибольший процент техногенных урочищ (40%): здесь проводились большие мелиоративные работы и создана наиболее разветвлённая сеть каналов; однако их площадь (7,3%) невелика.

Функционирование и эволюция природно-техногенных территориальных систем зависят от общественных процессов, которые определяют вектор и меру хозяйственного использования тех или иных ландшафтов и, соответственно, степень их нарушенности и тип техногенных модификаций его морфологических частей. Как следствие, динамичность подобных образований кратно выше, чем ПТК, мобильность которых определяется только природными процессами.

## Литература

1. Завадский А. С., Зайцев А. С., Мосалов А. А., Сурков В. В., Швецов А. Н. Опыт комплексной природной инвентаризации особо охраняемой природной территории (на примере Строгинской поймы р. Москвы) // Бюллетень Главного ботанического сада. 2008. Т. 194. – С. 110-140.

2. Анненская Г. Н., Жучкова В. К., Калинина В. Р., Мамай И. И., Низовцев В. А., Хрусталёва М. А., Цесельчук Ю. Н. Ландшафты Московской области и их современное состояние. Смоленск: изд-во СГУ. 1997. – 297 с.

## СЕКЦИЯ «НЕБЛАГОПРИЯТНЫЕ ЛАНДШАФТНЫЕ ПРОЦЕССЫ»

Л. А. Абрамова
ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет
имени Г. Р. Державина»
Тамбов, Россия
kaf-turizma@mail.ru

### АНТРОПОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ЛАНДШАФТНОЙ СТРУКТУРЫ ОКСКО-ДОНСКОГО ПЛОСКОМЕСТЬЯ В ПРЕДЕЛАХ ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ

L. A. Abramova
Tambov State University named after G.R. Derzhavin
Tambov, Russia
kaf-turizma@mail.ru

### ANTHROPOGENIC TRANSFORMATION LANDSCAPE STRUCTURE AREAS OKA-DON LOWLAND OF TAMBOV REGION

***Abstract***. *The modern landscape structure is composed of 6 types of terrain: flat, inter-river-undrenched, zandra, slope, floodplain-terraced, floodplain. The plakorny type of terrain occupies elevated sections of the watersheds, it was previously occupied by grass and grass steppes on typical chernozems and dividing oak forests on gray forest soils, its appearance is characteristic of the forest-steppe as a whole, but now agricultural land occupies more than 90% of this type of terrain. The inter-riverine-undrenched type of terrain occupies flattened sections of watersheds up to 160 m high. Meadow steppes, lowland marshes, willows and aspen forests along hollows on chernozem-meadow soils, solonetzes and malt are widely developed here. This type of terrain is also favorable for plowing, but agricultural land occupies a smaller area here due to the presence of water-logged soils and slowly occurring suffusion processes. The Zandra type of terrain occupies a very limited area. The plant component underwent anthropogenic transformation here; secondary birch forests and forest cultures now grow on the site of pine forests and suborea on podzolic soils. The floodplain-terraced type of terrain is distributed in the form of narrow strips along the slopes of river valleys, the surface of the terraces are predominantly leveled. The left-bank terraces are represented by sandy deposits of ancient river valleys, their appearance is similar to zandras. The coastal terraces are composed of loess-like loams; here, prior to economic development, grass and meadow steppes dominated, upland oak forests were more rare. Now this type of terrain is occupied for a considerable part by residential landscapes. The slope type of terrain is characterized by erosion processes and washed away soils; these conditions did not contribute to its anthropogenic transformation. The floodplain type of terrain occupies the lowest sections of river valleys; wet meadows, lowland marshes, willows, and less often floodplain oak forests formed here on meadow chernozems. The floodplains have undergone*

*quite anthropogenic transformation, since there are vegetable gardens, gardens and meadows adjacent to villages and villages. There were no natural territories not affected by the anthropogenic impact within the Oka-Don Don Plain.*

Формирование ландшафтной структуры Окско-Донского плоскоместья началось еще в неогене, в начале которого происходили отрицательные тектонические процессы, и был заложен Токаревский прогиб, вдоль которого прошла крупная речная долина. По мнению геологов и геоморфологов таких как: Г. Ф. Мирчинк и Г. В. Обедиентова, в это время еще не существовало Волго-Донского водораздела и сток с северных территорий проходил через западную часть Тамбовской области в Палео-Дон.

В северных и южных частях Тамбовской области в пределах древней долины распространены ергенские отложения, представление крупнозернистыми песками разных оттенков и переслаиваемыми глинами. Лишь короткие участки рек Битюг и Савала унаследовали древнюю долину «Ергень-реки». Большая часть исходной поверхности для формирования ландшафтной структуры плоскоместья представляет собой территорию занятой плиоценовыми отложениями.

В четвертичное время Окско-Донское плоскоместье полностью покрывалось донским языком днепровского ледника, который преобразовал рельеф, древние речные долины были заполненные флювиогляциальными отложениями, а в районах стаивания мертвых ледниковых масс аллювиально-озерными отложениями. Характерных ледниково-аккумулятивных форм рельефа в пределах плоскоместья нет, о том, что эта территория была покрыта ледником говорят лишь оставленные им отложения.

После схода ледника поверхность оказалась сильно выровненной, и только с началом неотектонических поднятий происходило освоение территории эрозией и закладывались балки и лощины, ледниковые отложения были прорезаны малыми реками. Современные водоразделы подняты на высоту от 150 до 170 м, реже они достигают отметки 180 м. Эрозионное расчленение не значительное, составляет всего 0,55 км на км$^2$.

Современная ландшафтная структура Окско-Донского плоскоместья складывается из 6 типов местности: плакорного, занимающего наиболее возвышенные пологоволнистые участки водоразделов, междуречно-недренированного, развитого на плоских водоразделах преимущественно на юго-западе области, зандрового занимающие очень не значительные участки по правобережью реки Воронеж на запад от Мичуринска, склонового приуроченного к склонам речных долин и балок, надпойменно-террасового в долинах средних и малых рек, пойменного в виде узких полос дна речных долин.

Антропогенная трансформация затронула все типы местности. Естественных ландшафтов на данный момент не осталось, так как в какой-то степени хотя бы один компонент ландшафта был изменен человеком прямо или косвенно. Например, Л.В. Дудник еще в 1976 году отмечала, что современные ландшафты Окско-Донского плоскоместья с полным правом можно именовать антропогенными, возникшими под влиянием хозяйственной деятельности человека. По ее мнению структура и распределение их обусловлены, во-первых, обликом былых до агрикультурных комплексов и особенностями развития природы, во-вторых, историей заселения и колонизацией края и, в-третьих, направленностью работ по регулированию созданных систем, мелиорации и повышению эффективности использования земель [3].

Конечно, трансформация ландшафтов начинается с появлением человека. На территории нашей области, в Мичуринском, Моршанском и Мучкапском районе археологами обнаружено несколько временных стоянок времен мезолита, постоянные поселения появились в неолите. В данный период сформировалась этнокультурная общность охотников и рыболовов центральных и северных районов Восточной Европы. В Тамбовской области существовало многоотраслевое хозяйство, сочетавшее развитые присваивающие промыслы (охота, рыболовство, собирательство) с производящими отраслями (скотоводство и земледелие), а в южной части Тамбовщины сложился комплекс пастушеско-земледельческого хозяйства В «железном веке» строятся укрепленные поселения – городища и неукрепленные – селища. Неоднородное в культурном и этническом отношении население занималось земледелием, животноводством, охотой и рыболовством, в это время уже развивается пашенное земледелие, подсобное животноводство, промыслы, гончарное дело [1].

В ранее средневековье участились набеги южных кочевников и на несколько веков территория Окско-Донского плоскоместья превратилось в так называемое «Дикое поле», через которое прошли основные направления татарских набегов с юга по малолесному Волго-Донскому водоразделу. Но все же до 17 века антропогенная трансформация на ландшафт была минимальна, главным образом это касалось почвенно-растительного покрова и животного мира. Значительное преобразование природы началось лишь в конце 17 века, когда заселение Окско-Донского плоскоместья происходило под защитой Белгородской и Симбирской защитных черт.

Выровненная территория, плодородные почвы и относительно благоприятные агроклиматические условия способствовали развитию сельского хозяйства, которое наиболее сильно повлияло на современный облик ландшафтов.

К землям сельскохозяйственного назначения на данные 1 января 2019 года в пределах Тамбовской области относится 2783,3 или 80,8% территории. Площадь сельскохозяйственных угодий в составе земель сельскохозяйственного назначения составила 2548,2 тыс. га или 91,6% [2].

Преимущественно это пашня, лишь не большие площади заняты многолетними травянистыми насаждениями и садами. Ассортимент выращиваемых культур на территории достаточно богат: пшеница, ячмень, рожь, овес, просо, кукуруза, подсолнечник, сахарная свекла, гречиха, рапс, соя, горох, не смотря на это, соблюдения севооборотов практически нет. Почвено-растительный покров сельхозугодий полностью преобразован. Изменена структура почв, ее физико-химические свойства. Высокие урожаи сельскохозяйственных культур достигаются лишь за счет внесения минеральных удобрений.

Пашня распространена в основном на плакорах, недренированных междуречьях и реже трассах и склонах речных долин. Плакорный тип местности подвергся интенсивной распашке, до хозяйственного освоения здесь господствовали разнотравно-злаковые и кустарниковые степи на типичных и выщелочных черноземах, водораздельные дубравы со сложной ярусной структурой на серых лесных почвах. Водораздельных дубрав на территории плоскоместья практически не осталось, об их структуре и видовом разнообразии позволяют судить лишь небольшие участки на водоразделе рек Цна и Матыра (Большая и Малая Матырские дубравы), которые сохранились лишь потому, что в 1979 году получили статус

памятников природы. Естественных степных участков на водоразделах нет, можно лишь отметить небольшие площади восстановленных степей близ сельских населенных пунктов и нежилых сел, которые ранее служили пастбищами, за последние 20 лет, при отсутствии антропогенной нагрузки они почти восстановили травяной покров близкий к естественному.

Распространены сельскохозяйственные угодья в пределах междуречно-недренированного типа местности. Этот ландшафтный комплекс характеризуется господством выровненных водоразделов осложненных степными западинами, распространением луговых степей на черноземно-луговых почвах, осиновых и ивовых кустов на лугово-болотных почвах, солонцов и низинных болот, а так же проявлением суффозионных процессов. Отличительная черта недренированных междуречий близкое залегание грунтовых вод и долгое обсыхание весной, особенно после снежных зим, это в совокупности с почвенно-грунтовыми и геоморфологическими особенностями сказалась на меньшем распространением здесь пахотных угодий, чем на плакорах. В 90-х годах прошлого столетия именно в этом типе местности появились значительные площади залежных, необрабатываемых земель, на которых сформировалась лугово-степная растительность со значительной примесью рудеральных видов. Многолетние залежи заросли сеянцами осины, березы, груши лесной, боярышника. Для вовлечения этих площадей в сельскохозяйственный оборот  требуются значительные экономические вложения. Многолетнее залежи распространены на водоразделе рек Воронежа и Матыры, Савалы и Битюга.

В пределах других типов местности сельскохозяйственное освоение земель достаточно ограничено.

Лесокультурные ландшафты в пределах Окско-Донского плоскоместья распространены на незначительной площади. Лесокультуры появились около 150-200 лет назад на местах сведенных естественных боров, суборей и судубрав зандрового типа местности и левобережных песчаных трассах Воронежа, Матыры, Челнавой, Савалы, Цны. В годы, когда планового лесовосстановления не производилось, на гарях и вырубках поднялись вторичные березняки и осинники. При осуществлении сталинского плана преобразования природы в 1949 г. На территории Тамбовской области созданы первые полезащитные лесные полосы. В 70-х годах прошлого столетия по плану лесомелиоративных работ сельскохозяйственные угодья были разбиты на клетки системой ветроломных лесных полос, а по бровкам балок появились широкие многорядные и многопородные противоэрозионные лесные полосы. Свои мелиоративные функции они успешно выполняют и сейчас, не смотря на то, что изначальная их конструкция уже утрачена.

Основным видом антропогенных ландшафтов приуроченных к склоновому типу местности являются аквальные, преимущественно мелководные. Склоновый тип местности сформировался по изрезанным оврагами и промоинами склонам речных долин и балок крутизною более $10^0$. Отличается он смытостью почв, обнажением коренных пород, раннее на пологих склонах произрастали злаковые степи и  байрачные дубравы с участками остепененных суходольных лугов. Здесь располагается небольшое число мелких и средних сельских населенных пунктов, расположены небольшие карьеры по добыче строительного песка и глин. Широко распространены небольшие по площади (до 10 га) ложбинные и балочные пруды, созданные в основном около 60-50 лет назад для орошения близлежащих полей. Оросительные системы так не получили широкого распространения, а пруды в значительной степени перехватили сток, с поверхности водного

зеркала испаряется значительное количество влаги, многие заиливаются и зарастают, редкие пруды используются для рыборазведения и рекреации.

Селитебные ландшафты занимают сравнительно небольшие площади. Так, доля городских ландшафтов в Тамбовской области составляет 0,8%, сельских – 6,5%, промежуточное положение занимают поселки городского типа, удельный вес которых – 0,3% от всей площади области. К числу городских относятся восемь населенных пунктов, 12 поселков городского типа; сельских поселений в области – 1710.

Занимая определенное пространственное положение, все населенные пункты области образуют единую селитебную территорию и являются ландшафтно-техногенными системами, образованными двумя блоками: природным и техническим. Соответственно и развитие их подчинено природным и социально-экономическим закономерностям. В городах, где антропогенный покров имеет многократное наслоение и ландшафты часто модифицировались, границы исходных урочищ, как правило, не сохраняются. В сельских поселениях, напротив, сравнительно легко прослеживаются в пределах даже самых крупных и старых сел [4].

Селитебные ландшафты, появившиеся еще в неолите на территории Тамбовской области были приурочены к долинам рек, преимущественно к правобережным суглинистым террасам, они обросли промышленными узлами, дорожно-транспортной сетью, рекреационными территориями в пригородах. Сельские населенные пункты с террас спускаются в поймы, где расположены сады, огороды, сенокосы на месте пойменных дубрав и лугов на гидроморфных почвах. Естественные урочища сохранились лишь на участках низких заболоченных пойм.

В целом антропогенная трансформация ландшафтов Окско-Донского плоскоместья в пределах Тамбовской области обусловлена преобладанием сельскохозяйственного типа природопользования и широким распространением сельскохозяйственных полевых антропогенных ландшафтов. Наибольшей трансформации подвергся плакорный тип местности. Наименее изменены междуречно-недренированный, зандровый и склоновый типы местности, что связано с менее благоприятными для ведения сельского хозяйства почвенно-грунтовыми условиями.

## Литература

1. Акользина М. К., Костовска С. К. Основные этапы освоения территории и преобразования природы Тамбовской области до XX в. // Вестник Тамбовского университета. Сер.: Гуманитарные науки. 2011. Выпуск № 5. – С. 283–290

2. Доклад о состоянии и охране окружающей среды Тамбовской области в 2017 году /Администрация Тамбовской области ; Управление по охране окружающей среды и природопользованию Тамбовской области. Тамбов, 2018. – 188 с.

3. Дудник Л. В. Формирование и структура антропогенных ландшафтов// Окско-Донское плоскоместье. Изд-во ВГУ, Воронеж, 1976. – С. 141-156

4. Панков С. В. Историко-географический анализ сельского расселения Тамбовской области// Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Естественные науки. 2019. № 1. – С. 80–91.

И. Н. Алферов[1], Е. А. Чекмарева[2]
[1]ФГБУН Институт экономики Уральского отделения РАН
Екатеринбург, Россия
[2]ФГБУН Институт водных проблем РАН, Иваньковская НИС
Конаково, Россия
[1]alferof_ivan@mail.ru, [2]e_al_cheva@iwp.ru

# ВЛИЯНИЕ АГРОЛАНДШАФТОВ НА ВОДОСБОРЫ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ ЦФО И УФО РОССИИ

Ivan Alferov[1], Ekaterina Chekmareva[2]
Institute of Economics, Ural Branch, Russian Academy of Sciences
Ekaterinburg, Russia
[2]Water Problems Institute, Ivankovskaya Research Station, Russian Academy of Sciences Konakovo, Russia

# IMPACT OF AGRICULTURAL LANDSCAPES ON CATCHMENTS WATER BODIES OF CENTRAL AND URAL DISTRICT OF RUSSIA

**Abstract.** *Work was carried out to study the impact of agricultural landscapes in the Central and Ural Federal Districts of Russia on the catchment area of water bodies. The influence of the agricultural landscape formed by the activities of the group of companies "AgroPromkomplektaciya" on the water quality of reservoirs, small rivers, ground water, and soil. It is located near the Ivankovo reservoir (Tver region). In the catchment area of water bodies in surface and ground waters, water quality deteriorates in terms of concentrations of sulphates, chlorides, sodium and potassium, phosphates, ammonium and nitrates. Established that agricultural landscapes can adversely affect drinking water sources. It is recommended not to place agricultural organizations near reservoirs, lakes and rivers that supply water to localities. The work of agricultural complexes should be transferred to environmentally friendly technologies. Then agricultural landscapes will not pose threats to the environment.*

Агроландшафт – урбанизированный ландшафт, включающий компоненты природной среды (почвы, поверхностные и грунтовые воды, приземный слой атмосферы, животный и растительный мир) измененные в результате сельскохозяйственной (с/х) деятельности человека.

В процессе с/х освоения изменяются: рельеф и характеристики поверхностного стока на территории размещения с/х земель, качество почв и их свойства, уровень грунтовых вод, качество грунтовых и поверхностных вод, микроклиматические особенности (температура, влажность, химический состав воздуха), растительные сообщества, происходит миграция животных. Чаще всего агроландшафты можно наблюдать вблизи населенных пунктов, потребляющих сельскохозяйственную продукцию.

Агроландшафты Центрального федерального округа (ЦФО) и Уральского федерального округа (УФО) можно выделить и описать по категориям, выделенным в системе государственного учета сельскохозяйственных земель (Госстатистика, www.gsk.ru). Это земли, используемые для земледелия (распашка

земель, посадка сельскохозяйственных культур), для выпаса скота и заготовки кормовых трав, для размещения зданий и сооружений (загонов для скота, складов, помещений переработки продукции, зданий для персонала и другое). В зависимости от площади (S) они делятся на земли: сельскохозяйственных организаций - $S_{ср.}$ от 2 до 2.5 тыс. га, индивидуальных хозяйств - $S_{ср.}$ от 312 га (ЦФО) до 362 га (УФО), фермерских хозяйств и индивидуальных предпринимателей - $S_{ср.}$ от 156 га (ЦФО) до 234 га (УФО).

Доля площадей агроландшафтов в ЦФО и УФО России, число сельскохозяйственных организаций и хозяйств представлено в таблице 1.

Таблица 1.

Сельскохозяйственная нагрузка на территорию ЦФО и УФО России в 2016 г. [1].

| Название | Площадь с/х земель, всего/пашня/сенокосы и пастбища, тыс. га | Число с/х организаций и хозяйств, ед. | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 |
| ЦФО | 23700/17260/2484 | 8314 | 23994 | 5839 |
| УФО | 45456/5991/1131 | 1954 | 9135 | 1609 |
| Россия | 348363/94641/36849 | 36048 | 174765 | 23497 |

1. С/х организации, 2. Фермерские хозяйства и индивидуальные предприниматели, 3. Личные подсобные и другие хозяйства.

В ЦФО площадь с/х земель составляет 36 % общей площади округа, они распространены в Воронежской, Тамбовской и Курской областях. В УФО площадь с/х земель составляет – 25 % общей площади округа, они распространены в Ямало-Ненецком автономном округе [1].

Загрязнение поверхностного и грунтового стока в районе размещения агроландшафтов определяется техногенными факторами: обработкой полей пестицидами; загрязнением и заилением водоприемников алевритом; загрязнением земель нефтепродуктами и перемещением их грунтовыми водами в водоприемники; загрязнением биогенными элементами почвы; загрязнением территорий стоками животноводческих ферм и сточными производственными водами перерабатывающих предприятий [2].

Большие площади агроландшафтов ЦФО и УФО России представлены землями, занятыми агрокомплексами (агрохолдингами), для которых характерно несколько направлений деятельности (растениеводство, производство кормов, животноводство, птицеводство, мясопереработка, молочное производство, др.) и цикл производства с частичным или полным снабжение собственным сырьем (удобрения, племенное хозяйство, корма, молоко, мясо и др.) [3].

С 2011 года по настоящее время на Иваньковской НИС ИВП РАН были проведены исследования влияния агроландшафта, сформированного деятельностью крупного агрокомплекса ГК «АгроПромкомплектация» в Конаковском районе (Тверская область, ЦФО России). В химической лаборатории Иваньковской НИС ИВП РАН был проведен лабораторный анализ проб почвы, поверхностных и грунтовых вод, донных отложений. Пробы были отобраны с территории влияния крупного агрокомплекса согласно ГОСТ 58595-2019 (почва), 31861-2012 (вода), 17.1.5.01-80 (донные отложения).

Район исследования относится к зоне смешанных лесов, рельеф равнинно-холмистый, абсолютные отметки изменяются в диапазоне 126-148 метров. Климат района умеренно-континентальный. Микроклиматические особенности исследуемой территории, формируются за счет наличия обширных низин, болот и Иваньковского водохранилища. Они выражаются в некоторых изменениях климата: количество осадков превышает испарение, малая величина поверхностного стока, развитие процессов заболачивания, в низинах создаются условия, благоприятные для заморозков, отепляющее влияние водохранилища формируется в конце лета - середине осени и охлаждающее – в середине весны - начале лета, увеличение влажности воздуха, формирование бризов, увеличение облачности, изменение сезонной ритмики природы. Почвы района супесчаные и песчаные дерново-подзолистые, аллювиальные (пойменные) дерновые, встречаются болотные почвы [4].




Рисунок 1. Картосхема района исследования.
Точки отбора проб воды: 1 – р. Донховка, 2 – р. Тропка, 3 – р. Полозовка.

Агроландшафт находится рядом с крупным источником водоснабжения г. Москвы - Иваньковским водохранилищем площадью 327 км$^2$ (при НПУ), полным объемом 1120 млн. м$^3$, длиной 134 км, средней шириной 2,2 км и средней глубиной 3,4 м. Малые реки вблизи агроландшафта являются правобережными притоками Иваньковского водохранилища, это р. Донховка (длина 27 км, площадь водосбора 158 км$^2$), р. Тропка и р. Полозовка (длиной менее 10 км).

В таблице 2 представлены результаты химического анализа исследуемых проб.

Таблица 1.

Результаты исследования поверхностных и грунтовых вод в химической лаборатории ИвНИС ИВП РАН за 2011-2019 гг., средняя концентрация/диапазон изменения min-max концентраций (мг/дм$^3$).

| Показатель | Реки | | | Колодцы | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Донховка | Тропка | Полозовка | д. Сенинское | д. Юренево |
| pH, ед. pH | 7.2/1.3 | 7.5/0.8 | 7.8/0.4 | 7.4/0.3 | 7.4/1 |
| Минерализация | 350/562 | 393/400 | 792/505 | 468/ | 518/ |
| Сульфаты $SO_4^{-2}$ | 25/53 | 18.5/36 | 54/68 | 38/2 | 22/28 |
| Хлориды $Cl^-$ | 15/45 | 15/28 | 79/91 | 48/76 | 11/19 |
| Натрий, калий $Na^+$, $K^+$ | 5/31 | 7/23 | 72/119 | 28/61 | 13/32 |
| Фосфаты $PO_4^{-2}$ | 0.18/0.35 | 0.29/0.76 | 1.36/2.32 | 0.36/0.18 | 0.33/0.87 |
| Аммоний-ион $NH_4^+$ | 0.57/1.39 | 0.79/2.24 | 2.14/10.1 | 0.11/0.1 | 0.79/1.8 |
| Нитраты $NO_3^-$ | 2.70/14.46 | 6.1/28.4 | 14.6/21.7 | 34.4/20 | 1.4/4.3 |

По результатам химического анализа можно сказать, что качество малых рек во многом зависит от условий формирования стока, поэтому диапазоны концентраций в течение года и между годами могут сильно отличаться друг от друга. Влияние на малые водотоки с/х нагрузки сложно оценить, это связано с долговременным поступлением загрязняющих химических веществ с водосбора, поступление залповых сбросов производственных стоков также маловероятно отследить. Межгодовая тенденция позволяет отметить ухудшение качества воды в малых реках Донховка, Тропка и Полозовка и в грунтовых водах на водосборе по концентрациям сульфатов, хлоридов, натрия и калия, фосфатов, аммония и нитратов в сравнении с региональными стандартами. В питьевых колодцах района исследования отмечают запах сероводорода.

В Федоровском и Коровинском заливах Иваньковского водохранилища, куда впадают реки Тропка и Полозовка соответственно увеличены концентрации азота и нефтепродуктов [3].

Анализ данных исследования химического состава донных отложений и почв свидетельствует о высоком содержании соединений железа, накоплении соединений азота и фосфора в почвах и донных отложениях, сульфатов, натрия и калия в донных отложениях р. Полозовка (таблица 2). Точки отбора проб почвы и донных отложений представлены на рисунке 1.

Установлено, что агроландшафты могут ухудшать качество воды в источниках водоснабжения (водохранилища, реки, колодцы и др.). Не рекомендовано размещать сельскохозяйственные объекты, которые могут быть источниками химического, микробиологического и паразитологического загрязнения вблизи водоемов, колодцев и скважин, являющихся источниками водоснабжения.

Таблица 2.

Результаты исследования донных отложений и почв (пашни) в химической лаборатории ИвНИС ИВП РАН за 2019 г.

| | Донные отложения | | Почвы | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | р. Тропка/ Д. Юренево | р. Полозовка/ д. Колодкино | №1 / д. Юренево) | №2 / коровник | №3 / мясопереработ. завод | №4 / «Племенной» |
| pH $_{KCl}$, ед. pH | 6.9 | - | 4.8 | 5.7 | 6.0 | 6.3 |
| Железо общее $Fe_{общ.}$, мг$Fe_2O_3$/кг | 10569 | - | 3094 | 4439 | 2862 | 3030 |
| Аммоний поглощенный $NH_{4\ поглощ.}$, мгN/кг | 72 | - | 18 | 17.9 | 16.6 | 17 |
| Нитраты $NO_3^-$, мгN/кг | 2.8 | 2.9 | 68 | 14 | 22 | 4.1 |
| Фосфор по Кирсанову $P_{кирс.}$, мг$P_2O_5$/кг | 499 | - | 34 | 13.1 | 43 | 20 |
| Сульфаты $SO_4^{-2}$, мг/кг | 2551 | 8814 | 41 | 18 | 19 | 0 |
| Натрий $Na^+$ мг/кг | 38 | 1540 | 50 | 6 | 9 | 2.5 |
| Калий $K^+$, мг/кг | 37 | 1180 | 146 | 11 | 115 | 6 |

Развитие растениеводства и животноводства в Центральной части России и на Урале направлено на развитие экономики регионов и удовлетворения потребностей в основном местного населения в продукции. Планирование в этих регионах сельского хозяйства зависит от климатических особенностей и агрономических характеристик почв. За последние годы развитие технологий позволяет создавать в ЦФО и УФО России изолированные экологически чистые производства с минимальным ущербом для окружающей среды. Такие агрокомплексы используют технологии, минимизирующие привлечение природных ресурсов региона, они применяют искусственные материалы (специальные субстраты для выращивания растений, животные корма, добавки), создают среды для развития растений и животных (система капельного орошения растений питательным раствором, искусственное освещение, выгул животных в помещении).

В качестве примера растениеводческого с/х комплекса можно привести агрокомплекс (АК) «Горный» (г. Усть-Катав, Челябинская область). АК «Горный» расположен на водосборной территории р. Юрюзань (длина 404 км, $S_{водосбора}$ 7240 км$^2$) и р. Малый Бердяш (длина 14 км). Территория комплекса представляет собой урбанизированный ландшафт, куда входит комплекс теплиц, щебеночный карьер, склады, здания для персонала, водозаборные скважины, очистные сооружения [5].

При размещении с/х производства в ЦФО и УФО России необходимо учитывать природные особенности, выбирать эффективные технологии производства с/х продукции с минимальным ущербом для окружающей среды, проводить комплексные экологические оценки территории для корректировки технологии производства продукции, утилизации отходов, очистки производственных стоков, корректировки плана применения удобрений, пестицидов и гербицидов.

*Лабораторные исследования по агроландшафтам ГК «АгроПромкомплектация» (Тверская область, Конаковский район), анализ и интерпретация данных по ЦФО России выполнены в рамках темы № 0147-2019-0002 (№ государственной регистрации АААА-А18-118022090104-8) Государственного задания ИВП РАН. Анализ и интерпретация данных по УФО России выполнены в рамках темы № 0404-2019-0019 (№ государственной регистрации АААА-А18-118022090104-8) в соответствии с планом НИР ИЭ УрО РАН.*

## Литература

1. Итоги Всероссийской сельскохозяйственной переписи населения 2016 года (в 8 томах) // Федеральная служба государственной статистики. – М.: ИИЦ «Статистика России», 2018.

2. Кузнецов Е. В., Хаджиди А. Е. Сельскохозяйственный мелиоративный комплекс для устойчивого развития агроландшафтов // Монография. Краснодар: изд-во ЭДВИ, 2014. – 200 с.

3. Чекмарева Е. А. Влияние современных агрохолдингов на содержание биогенных элементов в водных объектах // труды VI Всероссийского симпозиума с международным участием. Барнаул, 2017. – С. 259-264.

4. Мирзоев Е. С., Мирзоев А. Е. Конаковский район // Краеведческий справочник. Тверь, 1995. – 332 с.

5. Агрокомплекс «Горный» // официальный сайт [Электронный ресурс] URL: https://xn----7sbjbi0adbhjqebgjllo9q.xn--p1ai/ (дата обращения 10.07.2020 г.).

М. Ахаван-Галибаф, Ф. Шакери, М. Корнова, А. Заре-Чахуки
Йездский университет, Иран
makhavanghalibaf@gmail.com

# ЭВОЛЮЦИЯ ПОЧВ В ЛАНДШАФТАХ С ВЕРТИКАЛЬНЫМИ МЕЗОЗОНАМИ В ПУСТЫННОЙ ЗОНЕ ЦЕНТРАЛЬНОГО ИРАНА

M. Ahavan-Ghalibaf, F. Shakeri, M. Kornova, A. Zare-Chakhuki
Yazd University, Iran

# EVOLUTION OF SOILS IN LANDSCAPES WITH VERTICAL MEZO-ZONES IN THE DESERT ZONE OF CENTRAL IRAN

***Abstract**: In Iran, soil heat and moisture regimes are different. In northern Iran, on the northern slopes of Elborz mountains towards the Caspian Sea, the situation is completely different from desert conditions and the climate is humid and temperate. In the western parts of Iran, the climate is semi-arid to semi-humid. In parts of central Iran and the south, the climate is tropical, with the difference that in central Iran the humidity is low, but in the south and adjacent to the Oman Sea and the Persian Gulf, the humidity is high but rainfall is low. In the main part of Central Iran, where the present study has been done, the climate is arid and subtropical. In the desert zone of Central Iran, the conditions for pedogenesis and formation of secondary minerals are poor. However, in the highlands, with change climate from extra arid and arid to semi-arid and semi-humid cold climates, these conditions have been provided. In the present study, based on the sample profiles and field observing soils whose amount of organic matter reaches up to ten percentage, their positions were determined. So that at altitudes above 2700 meters above sea level to a maximum of 4000 meters above sea level, in low slopes and northern directions, the desired sections were separated by GIS, where occurred new formations of clay minerals such as illite, kaolinite and vermiculite. The formation of such clay minerals has made it possible to increase organic matter stability by forming organic-mineral complexes. Also the amounts of organic carbon were maximum on diorite and granite-diorite parent materials. Although these areas related to the territory of the province are negligible, their role in carbon sequestration could be significant. Therefore, these areas can be suggested as soil genetic reserves.*

Иран расположен в глобальном пустынном поясе, имеет сухой и субтропический климат. Но из-за горных условий у него вертикальные климатические зоны. В этом исследовании было изучено расположение черноземовидных почв по отношению к топографии и исходным материалам (рисунок 1).

Агрогенные воздействия в разной степени изменяют почву. При этом изменение почв зависит от технологии и интенсивности земледелия: обработка палкой-копалкой, мотыгой, лопатой, распашка сохой, распашка плугом (мелкая и глубокая), плантаж, конструирование почв и др., (Александровский, 2015).

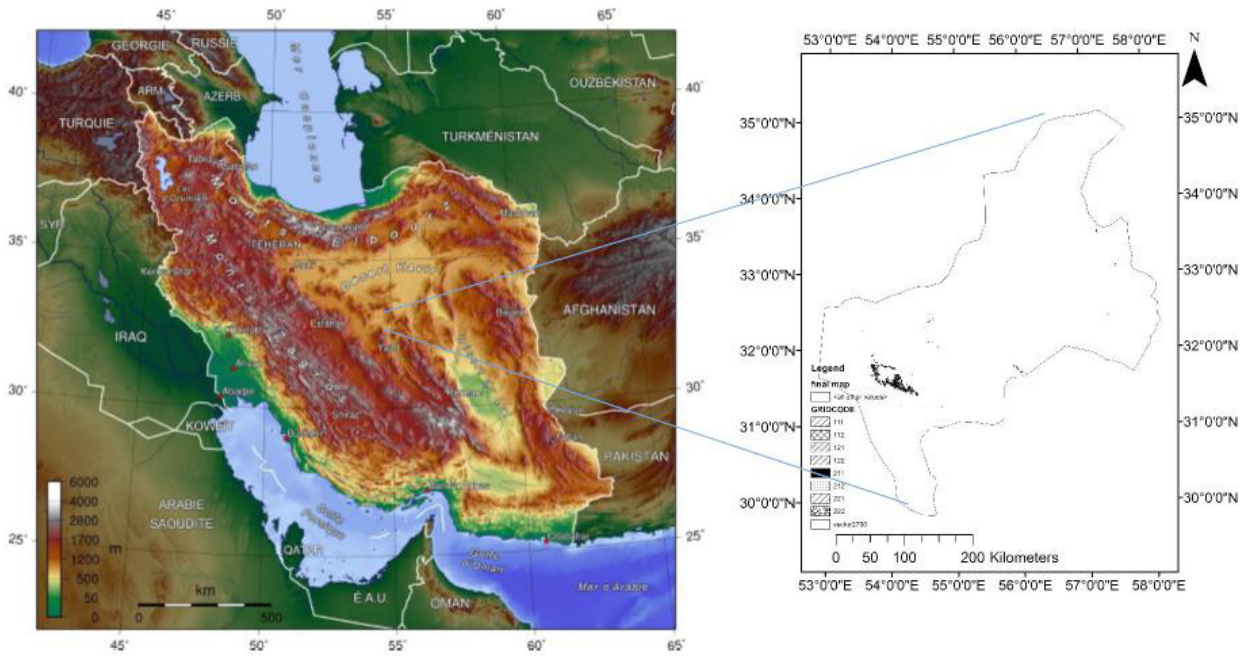



Рисунок 1. Географическая карта Ирана Google Earth (слева), [6] и Провинция Йезд и изученные места (справа).

На основе исследования Данько (2009), морфологические и физико-химические свойства отложений, характер гумуса и радиоуглеродные датировки позволяют остановить особенности эволюции почв и ландшафтных обстановок экотона тайги и степи, хронологию палеогеографических событий голоцена Прибайкалья. Он также пришел к выводу, что среднеголоценовое почвообразование, отличающееся наиболее стабильным состоянием почвенного покрова, становлением полно развитых почв с текстурно-дифференцированным профилем в предгорьях Приморского хребта и аккумулятивно-гумусовых почв черноземного типа на склонах Кучелго-Таловской депрессии. Среди процессов почвообразования в это время преобладали гумусонакопление, карбонатизация и лёссиваж. Хотя количество органического углерода в почве незначительно по сравнению с общим количеством органического углерода, присутствующего в земле, его роль в углеродном цикле и увеличении атмосферного углерода за счет его разложения или поглощения атмосферного углерода в почве очень значительна (Wattel-Koekkoek, 2002). По словам Чунеми и др., (2018), термическая стабильность глинисто-ассоциированных углеводы, соединения азота и мономеры фенолов / лигнина увеличиваются с глубиной профиля, вероятно, из-за более прочное органическое / органо-минеральное связывание. По словам Манжаяха и др., (2010), стабилизация углерода имеет большое значение для биогеохимии. циклов в экосистеме в глобальном масштабе. Стабилизация углерода в почве в основном достигается за счет два процесса, глино-органические взаимодействия и окклюзия эти агрегаты глинистыми частицами, но в какой степени их вклад пока неизвестен. Концептуальная модель интегрирует все три процесса стабилизации ОВ в почвах а именно селективное сохранение стойких соединений, пространственная недоступность для организмов-разлагателей, и взаимодействия ОВ с минералами и ионами металлов. Основываясь на полевых наблюдениях за профилями почвы, мы разделили топографию местности на два класса по высоте более 2700 метров над уровнем моря, как второй класс и меньше как класс один. Мы считали класс уклона от 0 до 12% классом один, а

более высокий класс - вторым, северное направление - первым классом, а южное - первым. На пересечении этих трех слоев было получено восемь классов, которые показаны на рисунке 2. Таким образом, область 211 на Рисунке 2 с высотой более 2700 метров и уклоном от нуля до 12 процентов в северном направлении показала диапазон распространения и возможность образования черноземовидных почв. Высоты выше 2700 м над уровнем моря, которые сформировали большую часть черноземных почв, были выбраны потому, что они влажные в течение более полугода, а осадки в основном снежные. На этих высотах средняя температура на глубине 50 см в почве составляет менее 8 ° C, а согласно Американской таксономической системе почвы его тепловой режим считается холодным (рисунок 2).

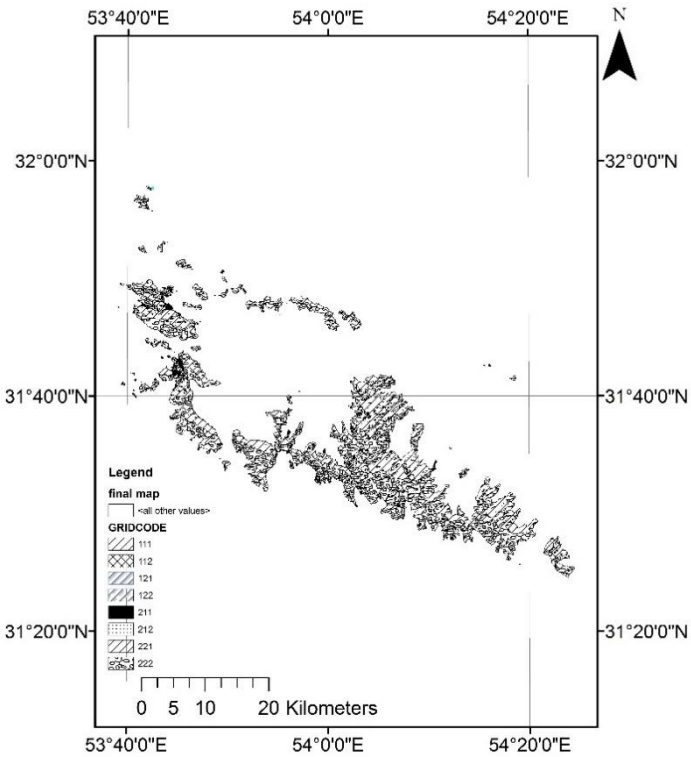



Рисунок 2. Положение высот более 2700 метров над уровнем моря в местах, где уклон составляет от 0 до 12 процентов, а направление на север.

В результате, когда температура снижается, количество эвапотранспирации и потребность растений в воде также уменьшаются. Поскольку эта температура увеличивается в вегетационный период по сравнению с зимой, растения имеют возможность расти и развиваться в вегетационный период, и плотность растительности увеличивается. Из других компонентов топография была определена таким образом, чтобы на нее больше всего влияло накопление влаги на севере и уклон от 0 до 12% для большей глубины почвы и достаточного времени для развития и накопления гумуса в почве. Было отмечено, что на высотах более 2700 метров где сформировался уклон от 0 до 12% и наиболее развитое направление большинства черноземоподобных почв. Было также обнаружено, что эти развитые почвы более обширны в ситуациях, когда исходный материал был связан с диоритом и гранодиоритом. В такой ситуации образовались черноземовидные почвы с содержанием гумуса до 10%. На рисунках 3 и 4 показаны рентгеновские дифрактограммы на горизонтах А и С.

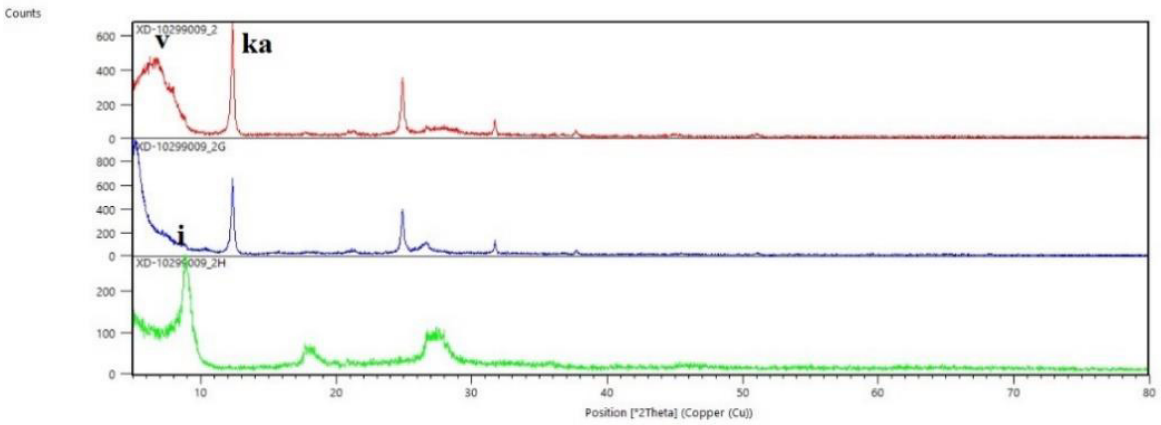



Рисунок 3. Рентгеновская дифрактограмма на горизонте A (v: вермикулит , i: иллит, ka: каолинит)

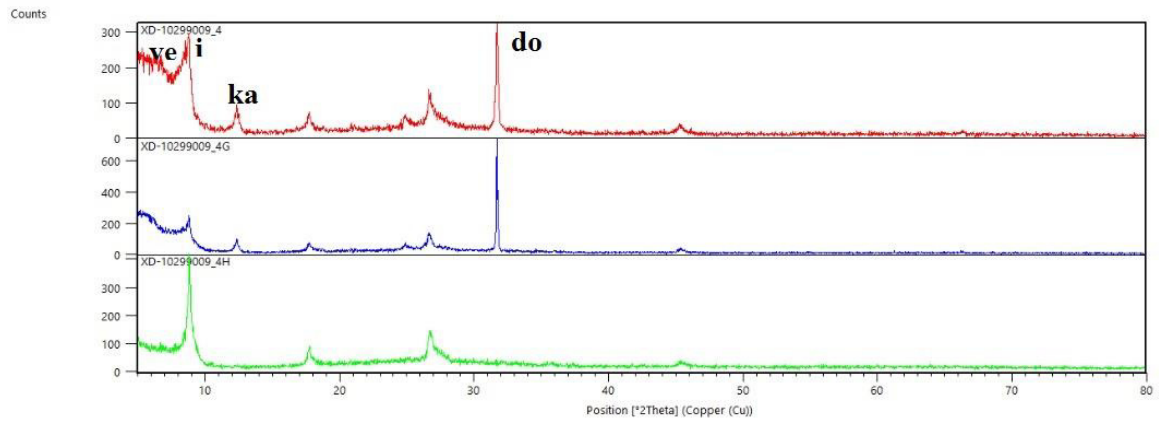



Рисунок 4. Рентгеновская дифрактограмма на горизонте C (v: вермикулит , i: иллит , ka: вермикулит, do: Доломит)

Первый ряд показывает основной спектр образцов, второй ряд показывает обработку этиленгликолем в течение двенадцати часов, а третий ряд показывает термическую обработку при 550 ° C в течение двух часов. Как можно видеть, медь изменилась в виде вермикулита в горизонте слюды, которая появилась как угорь после нагрева. Образование каолинита в обоих горизонтах, которое исчезло при нагревании, является признаком минералогической эволюции в это время. Также в образце C количество доломита показывает возрастающий статус, которая может быть результатом доломитизации в этом горизонте.

## Литература

1. Александровский А. Л. Эволюция почв и почвенного покрова. Теория, разнообразие природной эволюции и антропогенных трансформаций почв. М.: ГЕОС, 2015. – С. 755-774

2. Данько Л. В. Эволюция почв экотона тайги степи прибайкалья в голоцене // Институт географии со. РАН, г. Иркутскю. 2009. – 9с.

3. Chunmei C., Leinweber P., Eckhardt K. U., Sparks D. L. The Composition and Stability of Clay-Associated Organic Matter along a Soil Profile. Soil Syst. 2018, 2, 16; doi:10.3390/soilsystems2010016.

4. Manjaiah K. M., Kumar S., Sachdev M. S., Sachdev P, Datta S. C. Study of clay–organic complexes Current Science, Vol. 98, No. 7, 10 April 2010. – 8p.

5. Wattel-Koekkoek E. J. W. Clay associated organic matter in kaolinitic and smectitic soils. Thesis Wageningen university. The Netherland. 2002. – 119 p.

6. 6. https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f2/Iran_topo-fr.jpg

Д. Ю. Беляев, А.Н. Бармин, М.В. Валов
ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет»
Астрахань, Россия
belaevdaniil2013@mail.ru, abarmin60@mail.ru

## ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ АКУСТИКО-ШУМОВОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

Daniil Belyaev, Nikolai Barmin, Mihail Valov
V. I. Astrakhan state University
Astrakhan, Russia

## THE HISTORY OF THE DEVELOPMENT OF ACOUSTIC NOISE POLLUTION

***Abstract**: The article provides information about the initial stages in the history of mankind to combat noise. Possible solutions to this problem are currently being considered in various countries. To compare the information contained in the sources, the following criteria were selected: availability of information about some stages of development of legislation in the field of protection of people from increased noise levels from ancient times to the present – this criterion is necessary to determine the completeness of the proposed information; availability of information about current legislation regulating noise pollution.*

*Noise throughout the life of mankind has had a great and harmful effect. Already at the dawn of civilization, primitive people noticed various kinds of noise and identified what danger it carries. The widespread introduction of new intensive technologies, powerful and high-speed equipment, the use of land, air and water transport, the use of various household appliances – has led to the fact that people at work, at home or on vacation are repeatedly exposed to harmful noise, a kind of acoustic expansion. Humanity had nothing more to do than to create new methods, methods and measures to reduce the maximum permissible noise level. Currently, the problem remains relevant and continues to be a new struggle with increased noise levels in urban areas.*

Шум одна из немногих проблем которая с глубокой древности является неотъемлемой частью человечества. Людям удавалось различать негативность и благоприятность тех или иных звуков ещё в первобытную эпоху. Во время своих действий человек понял, что одни звуки несут в себе приятную гамму

чувств и ощущений – другие, наоборот, раздражают. К примеру звуки издаваемые ртом человека или же звон камней при создание какого-либо орудия и не только, по разному действовали на слух человека. Заметив это, он начал использовать эти звуки в различных ритуалах и обрядах для связи с божествами [13]. Шум природы также по разному влиял на человека: пение птиц, шум ручья или водопада вызывали спокойствие и расслабляли; совсем иначе действовали грохот грома или рев хищника – способны были вгонять в ужас и страх, и первое что необходимо было делать – прятаться в безопасном месте. Подобным образом действовала, возможно первая, защитная реакция человека от негативного шума [11].

Во времена появлением первых городов проблема повышенного шума становилась всё острее в связи с использованием большого количества технических средств для промышленности и передвижения. В IV-III тысячелетиях до н.э. произошел прорыв в истории развитии человечества – изобретение повозки на колесах [4]. Однако создание первых колесных транспортных средств необратимо сказалось на уровне шума в государствах. Вскоре после роста количества повозок шум рассматривали как неблагоприятное последствие. Об этом говорится даже в мифологических произведениях. Во многим известном «Эпосе о Гильгимаше» Бог наказал Великим потопом человечество за совершенные грехи и за большое количество издаваемого шума [5]. В греческой мифологии рассказывается про Одиссея и его морское путешествие через острова сирен. Сирены – полуженщин-полуптиц своим чудесным пением завлекали моряков и «передавали их лютой смерти». Однако Одиссей использовал мягкий воск в качестве затычек для ушей своим товарищам во избежание смертельного пения сирен. Благодаря этому впервые были применены противошумные средства, которые огораживали органы слуха от вредоносного воздействия шума [2,13].

Появление необходимости в принятии мер против шума возникли в Античные времена. В VII веке до н.э. во времена правления Телия в городе Сибарис был принят первый закон по борьбе с шумом. Жители требовали перенести ремесленные производства которые издавали много шума за пределы города [6,14]. Также строго запрещалось шуметь от заката до рассвета солнца. Во времена этого периода были заложены основы акустики (учения о звуках). Так, Пифагором было обнаружена связь в длине струны и высотой тона. Аристотель объяснил распространение звука в воздухе и явление отражения его от различных преград т.е. эха. Также он заметил, что «звук слышим в воде так же, как и в воздухе» [5].

В Древнем Риме, одним из самых населенных городов того времени со стремительно развивающимся уровнем торговли основным источником шума являлись повозки. Так, древнеримский писатель Марциал писал про неудобства от шума в своих работах: «По шуму, который проникает в дом по ночам, мне иногда кажется, что весь Рим проходит через мою спальню». Гай Юлий Цезарь в 44 году до н.э., понимаю все причины и последствия неприятного, запретил проезд колесниц через город: «Отныне – с восхода солнца и до наступления темноты – ни единой повозке не разрешено будет въезжать в черту города… Тем же, что въедут в город и еще будут находиться в нем на заре, надлежит разгрузиться и стоять порожняком до указанного выше часа…» [10].

Повышенный шум, как жестокое наказание для людей, неуважительно относящимся к своей религии, использовался в Древнем Китае: «Кто поносит Всевышнего, не должен быть повешен, но флейтисты, барабанщики и крикуны должны непрерывно играть перед ним днем и ночью, пока он не упадет

замертво» [15]. В Средневековой Европе во времена главенства церкви было похожее наказание, во время которого колокольный звон убивал человека – казнь «Под колокол». Из-за того, что церковь в те времена была главной во всех человеческих сферах подобная казнь использовалась чаще других. Несмотря на то, что практически все ученые умы, в период Средних веков в Европе, были направлены на религию, некоторые боролись с повышенным шумом во избежание негативных последствий для жителей путем устилания дорог соломой для приглушения цокота копыт и звона колес [8]. Однако были и другие источники шума, так в XVI веке Английский король Генрих VIII запретил бить женщин в ночное время, чтобы их крики не мешали спать соседям [5,15].

Исследователи периода Эпохи Возрождения и Нового Времени внесли значимый вклад в развитие акустики. Об этом направление упоминается в трудах Леонарда Да Винчи, Г. Галилея, И. Ньютона, Г. Гельмгольца, Дж. У. Рэлея и др. Леонардо Да Винчи исследовал принципы распространения звука и звуковые явления в море [5]. Он писал, что, «Если остановить корабль и погрузить конец длинной трубки в воду, а другой конец поднести к уху, вы услышите корабли, находящиеся на больших расстояниях». Философ Френсис Бэкон также размышлял об акустических явлениях в воде. Так, в его работе «Historia naturalis et experimentalis» была выдвинута гипотеза: «вода является основной средой, распространяясь в которой, звук, зародившийся в ней, достигает наблюдателя, находящегося рядом» [7,10]. Ж. Совер в 1701 году официально ввел термин «акустика». Дж. У. Рэлей создал труд «Теория звука» в котором он обосновал множество процессов связанные со звуком.

Несмотря на всё это, первые официальные обсуждения проблем и вопросов, связанных с шумом, в основном от транспортных средств, были в конце XIX – начале XX вв. Из-за резкого технического развития ситуация с шумом постоянно ухудшалась. Например, есть одна история связанная с великим изобретателем Карлом Бенцом [5]. «В 1885 году Карл Бенц продемонстрировал бюргерам города Мангейм свой трехколѐсный самодвижущийся экипаж с бензиновым двигателем. Однако новинка вызвала не столько интерес, сколько раздражение. Когда Бенц решил проехать по городу, шум мотора перепугал лошадь мясника, которая перевозила груз. В результате перевозимый товар был испорчен и рассыпан по дороге. Событие вызвало широкий общественный резонанс, и Бенцу пришлось выплатить денежную компенсацию хозяину товара и заняться совершенствованием конструкции своего автомобиля» [8]. Знаменитый английский врач Томас Моор в XIX в. писал: «Рев Лондона в дневные часы просто ужасен» [5].

Первый муниципальный акт, направленный на борьбу с шумом был принят в Бостоне, в 1850 году. В 1898 году сформировалась первая общественная организация «Лига против транспортного шума» в городе Нюрнберге [16]. В 1908 году создана первая в мире Немецкая организация по борьбе с шумом. Вскоре в Лондоне, в 1909 году была проведена первая конференция посвященная проблеме с шумом. В которой приняли участие 8 стран. Однако поднятые проблемы были лишь описательного характера в форме докладов враче и юристов [1]. Не было необходимой исследовательской базы для нахождения методов борьбы с этой проблемой. Но позже подобная научная база появилась в виде нового направления в науке, которое носило название «инженерная акустика», занимающаяся изучение звука, шума, вибрации и возможными методами борьбы с этим [5].

История борьбы с повышенным шумом в XX в. берет свое начало в 1920-х гг. и условно разделяется многими учеными, занимающимися акустикой, на три этапа:

1) предвоенный – 1920-1930 гг.;

2) послевоенный – 1950-1970 гг.;

3) современный – начало 1980-х гг. и по настоящее время.

В предвоенный период были созданы первые приборы для измерения уровня шума, благодаря чему стало возможно получать объективную оценку акустической обстановки. Появились первые работы посвященные более тщательному изучению звукоподавляющих и звукоотражающих материалов. В США начал печататься первый журнал по виброакустике, в котором также рассматривались различные возможные методы по борьбе с высоким уровнем шума. Н.Н. Андреев был первый по чьей инициативе впервые в 1931 году в СССР впервые состоялась «Акустическая конференция» [17], на которой поднимались вопросы различных разделов акустики, в том числе вопросы по непосредственной разработки различных средств по борьбе с акустическим (шумовым) и вибрационным загрязнением. В этот период, в 1933 году у СССР появился свой первый отечественный шумомер [3,10].

Послевоенный период ознаменовался огромным и обширным количеством научных работ и исследований. К примеру, начиная с 50-х годов количество публикаций каждые 5 лет увеличивалось примерное вдвое. В Москве в 1953 году был создан Акустический институт имени академика Н. Н. Андреева [17], который стал самой крупной организацией в этом направлении. В числе ведущих ученых института, были такие личности как: А.В. Римский-Корсаков и Б.Д. Тартаковский [12]. Вскоре после открытия были созданы вибропоглащающие материалы, которые успешно использовались в транспорте и на различных предприятиях. Отдельное место занимают труды других организаций, внесших свой вклад в направлениях акустики: ХТЗ, Алтайский политехнический институт, НАТИ, НАМИ, ВПИ, ВГТЗ, МАДИ [9,11].

Современный этап отличается новыми технологиями в шумо- и виброзащите. Особое внимание уделяется шумовому загрязнению от транспортных средств. В связи с высоким уровнем урбанизации и ростом транспортных средств, шум средств передвижения учитывается как при создании самого транспорта, так и при проектировании зданий и различных объектов строительно-дорожной отрасли. Начинает быстро модернизироваться измерительная техника, появляются новые виды акустических измерений, которые способствуют решению многих задач из данного направления науки. Появляются новые методы для оценки, анализа а также в исследовании шума, его направленности и влияния [17]. В 1991 году создано Российское Акустическое Общество по решению XI Всесоюзной акустической конференции которое продолжает свою деятельность и по сегодняшний день [11].

В этот период были созданы работы и проведены исследования, которые продолжаются и по нынешний день, в области акустики, шумозащитных средств, испытанию и применению звуко- и вибропоглощающих конструкций для борьбы с шумом и вибрацией в промышленности и на транспорте, разработкой теории колебаний и подрессоривания двигателя, борьбой с вредными проявлениями вибрации, создание и исследование виброизмерительной и виброиспытательной аппаратуры [9,11].

В настоящее время проблеме шумового загрязнения уделяется ничуть не меньшее внимание. Проводятся исследования, обновляются старые и создаются новые шумовые карты городов. Разрабатываются новые различные методы и приспособления по уменьшению уровня шума урбосистем.

## Литература

1. Боголепов, И. И. Магнитная подвеска в звукоизолирующих кабинах для конфиденциальных переговоров / Боголепов И. И., Чэнь Сятин // Инженерно-строительный журнал. 2010. № 4. – С. 33-37.

2. Бьерно Л. Гидроакустика: от Аристотеля до наших дней. Акустический журнал. 2003. Т. 49, № 1. – С. 30-37.

3. Дмитриев М. И История развития техники: учеб. пособие под ред. В. М. Шарипова; МГТУ «МАМИ». Москва: Университет машиностроения, 2013. – 83 с.

4. Долгов, К. О. Улучшение уравновешенности, массогабаритных показателей и характеристик колебаний поршневого двигателя на основе совершенствования его компоновочной схемы: дис. ... канд. техн. наук: 05.04.02 : защищена 27.10.06. – Волгоград, 2006. – 185 с.

5. Иванов, Н. И. Инженерная акустика. Теория и практика борьбы с шумом: учебник. Москва: Университетская книга, 2008. – 424 с.

6. Кирюхин А. В. Активная виброзащита – назначение, принципы, состояние. История разработок и состояние. Проблемы машиностроения и автоматизации. 2011. № 3. – С. 63-69.

7. Колосов Ю. В. Защита от вибраций и шума на производстве: учеб.пособие. Санкт-Петербург: СПбГУ ИТМО, 2011. – 38 с.

8. Ломакин В. В. Безопасность автотранспортных средств: учебник. под ред. В. В. Ломакина; МГТУ «МАМИ». Москва: Изд-во МГТУ «МАМИ», 2011. – 299 с.

9. Отечественный и зарубежный опыт гигиенического нормирования факторов производственной среды: отчет о НИР / Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт охраны и экономики труда» Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации (ФГБУ «ВНИИ охраны и экономики труда» Минтруда России). Москва, 2013. – 48 с.

10. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности тракторов сельскохозяйственных и лесных, прицепов и сменных прицепных машин, агрегатируемых с тракторами» (ТР 201_/00_/ТС). введ. 11.03.11. Москва: Стандартинформ, 2011. – 63 с. – (Межгосударственный стандарт).

11. Чешев В. В. Техническое знание: монография. Томск: Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2006. – 267 с.

12. Шашкова Л. Э. Звукоизоляция вибродемпфированных элементов с измененной изгибной жесткостью: дис. ... канд. техн. наук: 05.23.01: защищена 25.12.14. Вологда, 2014. – 169 с.

13. Плужников М. Среди запахов и звуков. Одиссей и сирены [Электронный ресурс] Режим доступа: http://n-t.ru/ri/pl/zz12.htm (дата обращения 04.05.2020)

14. Боголепов И. И. Борьба с шумом в городе [Электронный ресурс] Режим доступа: http://www.c-o-k.ru/articles/bor-ba-sshumom-v-gorode (дата обращения 04.05.2020)

15. Шумовое загрязнение и борьба с ним [Электронный ресурс] Режим доступа: http://www.biofile.ru (дата обращения 04.05.2020)

16. История зарубежного автомобилестроения [Электронный ресурс] Режим доступа: http://avtostroi-history.ru/features/index.html (дата обращения 04.05.2020)

17. Акустический институт имени академика Н. Н. Андреева [Электронный ресурс] Режим доступа: http://www.akin.ru (дата обращения 04.05.2020)

М. В. Валов, А. Н. Бармин, Ю. В. Зеленская
ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет»
Астрахань, Россия
m.v.valov@mail.ru

## ВЛИЯНИЕ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ЛАНДШАФТНЫХ ПРОЦЕССОВ НА БИОРАЗНООБРАЗИЕ ЭКОСИСТЕМ ДЕЛЬТЫ Р. ВОЛГИ

Mikhail V. Valov, Alexandr N. Barmin, Julia V. Zelenskaya
Astrakhan State University,
Astrakhan, Russia

## INFLUENCE OF UNFAVORABLE LANDSCAPE PROCESSES ON THE BIODIVERSITY OF THE VOLGA DELTA'S ECOSYSTEMS

***Abstract***: *The rivers deltas with rich water, ground, biological and other resources are unique geographical objects, actively involving by the people in the process of ecosystem exploitation. Today the world deltoid landscape area is approximately 3% from the total area, however ecological-economic meaning of natural-territory systems of such types is wide.*

*It was proved that abrupt watersoluble salts amount in soils occurs due to rapid heat provision increase under precipitation amount decrease for the period with the temperatures higher 10 ºC ( under the territories aridity degree integrated index – G.T. Selyaninova coefficient till 0.3 and below) and river runoff volume decrease according to the soil-plant cover landscape-ecological complex investigations results on 137 model grounds in the river Volga delta in the 1978-2016 years proves that total biomass and foliage cover level decrease on the all deltoid landscapes high levels, sedge and herbs participant degree decrease and forbs role rise. These processes are blocked due to the following abrupt water availability conditions rise and move into back stage. The greatest and the most rapid changes are observed within particularly long alluvial natural boundaries of low level in Phragmitetea R. Tx. Et Preising 1942 and Bolboschoenetea maritime Vicherek et R. Tx. 1969 ex R. Tx. et Hulb. 1971 vegetation classes on the associations level and types.*

К концу XX века человечество пришло к пониманию того, что именно биоразнообразие и экосистемные услуги – главный природный ресурс планеты, который обеспечивает стабильность биосферы и

глобального климата, дает человечеству надежду в борьбе с бедностью, голодом, болезнями, дефицитом питьевой воды и др. [3]

Пленум 6-й сессии Платформы Межправительственной научно-политической платформы по биоразнообразию и экосистемным услугам (IPBES) утвердил проведение региональной и субрегиональной оценки биоразнообразия и экосистемных услуг для Европы и Центральной Азии, в связи с чем тема и перспективные результаты оценки влияния неблагоприятных ландшафтных процессов на биоразнообразие являются современными и актуальными [6, 7].

Современная дельта р. Волги является одной из уникальнейших дельт мира со специфическим гидрологическим режимом, составом и структурой экосистем и вносит огромный вклад в сохранение мирового биоразнообразия, что подтверждается включением значительной части дельты в список водно-болотных угодий международного значения соответствии с Рамсарской конвенцией, а также присвоением расположенному в дельте Астраханскому заповеднику статуса «биосферный».

Дельтовые ландшафты являются нестабильными от природы, в связи с большим количеством экзогенных и эндогенных факторов, определяющих их динамику и функционирование. К примерам антропогенных факторов относятся распашка и обвалование территории, сенокошение, выпас скота, загрязнение ландшафтов отходами промышленности и т.п.; природных – температура воздуха и теплообеспеченность, количество атмосферных осадков, опасные природные явления и т.д., гидрологический режим водотоков и др. [1, 2, 4, 5].

Среди ведущих факторов дестабилизации ландшафта дельты р. Волги особо стоит выделить гидрологический режим, а именно – объемы, длительность, высоту и др. показатели весенне-летних половодий, которые сильно варьируют по причине современных интенсивных климатических изменений, колебаний Каспийского моря, направлений хозяйственной деятельности человека и, главным образом, антропогенного регулирования стока (табл. 1).

Строительство на реке Волге каскада гидроэлектростанций позволило решить ряд водохозяйственных и энергетических задач, однако негативно отразилось на состоянии экосистем и привело к ряду экологических проблем, особенно для бассейна Нижней Волги [2, 5].

В результате заполнения водохранилищ, расположенных на Волге и антропогенного регулирования ее стока, произошло значительное изменение гидрологического режима реки. До зарегулирования объем водного стока в период весенне-летних половодий составлял примерно 50 % от общего годового стока, в последующем эта величина сократилась до 35-38 %. Кроме того, на 15-20% отмечено снижение уровней подъема воды в период половодья и на 50-60% - сокращение длительности половодий. В то же время усилились зимние затопления, которые приводят к повышению уровня грунтовых вод в холодный период, подтоплению низких и средних уровней поймы и дельты и последующему промерзанию данных территорий [2, 5].

Таблица 1.

Характеристика гидрологических условий р. Волги

| Годы | Особенности | Причины изменения режима | Объем водного стока в створе Волгоградской ГЭС, км$^3$ за год | Объем водного стока в створе Волгоградской ГЭС, км$^3$ за второй квартал | Доля весеннего половодья, % | Максимальный уровень воды за II квартал, см (по гидропосту г. Астрахань) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1922-1931 | Ненарушенный режим стока | Изменение климата | 286 | 160 | 56 | - |
| 1932-1941 | Слабонарушенный режим стока | Заполнение Иваньковского (1937 г.), Угличского (1940 г.) и Рыбинского (1947) водохранилищ | 203 | 123 | 60 | - |
| 1942-1951 | | | 257 | 147 | 57 | - |
| 1952-1961 | Изменённый режим стока | Заполнение Горьковского (1955-1957), Куйбышевского (1955-1957), Камского (1954-1956), Волгоградского (1958-1960) водохранилищ. | 247 | 126 | 51 | 269 |
| 1962-1971 | Зарегулированный режим стока | Регулирование стока водохранилищами Волжско-Камского каскада. | 237 | 104 | 44 | 254 |
| 1972-1981 | | | 232 | 92 | 40 | 247 |
| 1982-1991 | | | 264 | 109 | 41 | 264 |
| 1992-2001 | | | 267 | 117 | 44 | 282 |
| 2002-2016 | | | 243 | 100 | 40 | 262 |

Дельта р. Волги является интразональной территорией, расположенной в пределах пустынной зоны, в связи с чем соотношение ресурсов тепла и влаги относится к важнейшим факторам динамики и функционирования экосистем (табл. 2).

Данные процессы крайне отрицательно сказываются на динамике и функционировании дельтовых экосистем, приводят к сокращению биоразнообразия, деградации почвенного и растительного покрова, крайне неблагоприятно отражаются на сельском и рыбном хозяйстве района исследований и др.

Растительный покров, ввиду высокой чувствительности к изменениям среды, является ярким индикатором направлений ландшафтной динамики. По результатам ландшафтно-экологических исследований почвенно-растительного покрова на 137-и модельных площадках в дельте р. Волги в период 1978-2016 гг. были определены следующие направления динамики биоразнообразия растительного покрова дельты р. Волги [1, 2].

Таблица 2.

Гидрометеорологические показатели по данным гидрометеорологической станции г. Астрахани по периодам

| Годы | Среднегодовая температура воздуха, °С | Средняя сумма температур за период с температурой > 10°С | Среднегодовая сумма осадков, мм | Сумма осадков за период с температурой> 10°С | Гидротермический коэффициент по Г.Т. Селянинову |
|---|---|---|---|---|---|
| 1922-1931 | 9,4 | 3417 | 200 | 122 | 0,36 |
| 1932-1941 | 9,4 | 3624 | 178 | 108 | 0,30 |
| 1942-1951 | 9,2 | 3446 | 163 | 85 | 0,25 |
| 1952-1961 | 9,6 | 3622 | 193 | 101 | 0,28 |
| 1962-1971 | 9,8 | 3472 | 196 | 103 | 0,30 |
| 1972-1981 | 10 | 3601 | 189 | 118 | 0,33 |
| 1982-1991 | 10,2 | 3714 | 222 | 128 | 0,34 |
| 1992-2001 | 10,3 | 3612 | 259 | 168 | 0,46 |
| 2002-2011 | 10,8 | 3886 | 232 | 114 | 0,29 |
| 2012-2016 | 10,8 | 3862 | 242 | 153 | 0,40 |

Наиболее значительные изменения произошли в составе растительных сообществ прибрежных видов, экотопы которых хорошо увлажнены (класс *Phragmitetea [8]*). Фитоценозы, относящиеся к ассоциации *Sparganio erecti – Typhetum angustifoliae* увеличили своё участие от 1979 г. к 2002 г. в 6.5 раз, в 2006 и 2011 гг., напротив, сократили до 10%, а в 2015 г., в связи с катастрофически малым объёмом половодья (63 км$^3$), полностью выпали из растительного покрова.

До 1995 г. наблюдается увеличение участия фитоценозов, относимых к ассоциации *Caricetum gracilis* (в 2.5 раза), но, в связи с продолжающимся увеличением увлажнения территории, данные местоположения были замещены фитоценозами ассоциации *Sparganio erecti – Typhetum angustifoliae*, которые формировали монодоминантные сообщества. С 1979 по 2015 гг. происходило направленное уменьшение площади, занятой сообществами ассоциации *Phalaroido-Scirpetum* – наиболее ценных по составу травостоя в дельте р. Волги кормовых ресурсов.

До 2002 г. данное явление было связано с увеличением увлажненности участков и замещением на более низких местах этих растительных сообществ также фитоценозами ассоциации *Sparganio erecti-Typhetum angustifoliae*. После 2002 г., в связи с сокращением обводнённости дельты Волги, фитоценозы класса *Phragmitetea* сократили свою площадь в 1.5 раза (до 42–43 %).

За период наблюдений вдвое увеличилась участие фитоценозов, встречаемых на равнинах и невысоких участках дельты на слабо- и среднезасоленных почвах, относящихся к классу *Bolboschoenetea maritime*. Увеличение осуществлялось в основном за счёт ассоциации *Bolboschoeno-Inuletum*(от 1979 к 2015 гг. представленность фитоценозов этой ассоциации возросла в 15 раз). С 2006 г., в связи с сокращением объёмов половодий и наметившимся иссушением территории происходит направленное расширение площади, занятой ассоциацией *Stachyo-Achilletum septentrionalis (*класс *Molinio-Arrhenatheretea),* присутствие которой ранее на профиле не отмечалось.

Сообщества, произрастающие на шлейфах бэровских бугров и вершинах невысоких грив, где почвы сильно или очень сильно засолены, относимые к ассоциации *Polygono-Aeluropodetum pungentis* (класс *Bolboschoenetea maritime*), снизили свое участие к 2002 г. в 1.7 раза. После 2002 г. процентное участие ассоциации вернулась к первоначальным значениям 1979 г.

Ассоциация *Bolboschoeno-Glycyrrhizetum echinatae* (класс *Bolboschoenetea maritime*) резко увеличила свою представленность в 2006 г. (в 5 раз по сравнению с предыдущим периодом наблюдений), после чего (в 2011 и 2015гг.) произошло некоторое снижение её процентного участия.

Ассоциации, распространенные на влажных, сырых местах с сильно засоленными почвами (*Argusio-Pragmitetum и Alismato-Salicornietum (*класс *Cripsidetea aculeatae*)), устойчиво сокращали свою представленность и к 2015 г. практически исчезли из состава растительного покрова исследуемой территории.

Направленное увеличение в дельте р. Волги отмечено у фитоценозов, произрастающих на шлейфах бэровских бугров и относимых к классу *Glycyrrhizetea glabrae*.Это является результатом уменьшения пастбищной нагрузки и увеличения количества осадков в весенне-летний период. До 2002 г. возрастание роли данного класса осуществлялось за счёт увеличения ассоциации *Lepidio-Cynondotetum* и сокращения ассоциации *Suaedo-Petrosimonietum.* Однако после 2002 г. наблюдается развитие процесса в противоположном направлении: процентное участие ассоциации *Suaedo-Petrosimonietum* резко увеличилась (в 10 раз), а ассоциации *Lepidio-Cynondotetum* сократилось (в 7 раз).

Главная роль биоразнообразия связана с обеспечением устойчивости экосистем и биосферы в целом и с его регулирующей функцией в осуществлении всех биогеохимических, климатических и других

процессов на Земле. Каждый вид вносит определенный вклад в обеспечение устойчивости не только своей локальной экосистемы, но и биосферы в целом [3, 6, 7].

В дельте р. Волги при резких сменах условий влагообеспеченности наибольшие изменения происходят в почвенно-растительном покрове долгопоемных урочищ низкого уровня, по мере повышения комплексного градиента высоты и удаленности от активного водотока возрастает количество дестабилизирующих факторов деструкции и динамических изменений фитоценозов (почвенное засоление и, главным образом, – хозяйственное использование) и наблюдается снижение экстремальности их воздействия.

Иссушение дельтовых территорий приводит к возрастанию степени и токсичности почвенного засоления, что неотъемлемо сказывается на изменениях в растительном покрове: сокращается общая биомасса растительности, выпадают из травостоя гигро- и мезофиты и происходит их замещение видами более ксерофильной ориентации.

## Литература

1. Бармин А. Н., Валов М. В., Иолин М. М., Бармина Е. А. Разногодичные и сукцессионные динамические процессы в растительном покрове устьевой природной системы реки Волги, обусловленные изменениями природных и антропогенных факторов // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: География. Геоэкология. 2017. №1. – С. 73-80.

2. Валов М. В., Бармин А. Н., Иолин М. М. Дельта реки Волги: влияние ведущих факторов ландшафтной трансформации на почвенно-растительный покров. Монография. Издатель: Сорокин Роман Васильевич. Астрахань. 2018. – 140 с.

3. Здоровье и экосистемы суши: краткий аналитический обзор. Электронный ресурс. Режим доступа: https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0017/420353/SDG-15-Rus-health-terrestrial-ecosystems.pdf Дата обращения: 12.06.2020 г.

4. Кузьмина Ж. В., Трешкин С. Е., Шинкаренко С. С. Влияние зарегулирования речного стока и изменений климата на динамику наземных экосистем Нижней Волги // Аридные экосистемы. 2018. Том 24. № 4 (77). – С. 3-18.

5. Михайлов В. Н., Михайлова М. В. Влияние местных водохозяйственных и гидротехнических мероприятий на речные дельты // Водные ресурсы. 2015. Том 42. № 3. – С. 249–259.

6. High-level event to launch the 2020 Bonn challenge. Bonn: Government of Germany and International Union for Conservation of Nature; 2011 (http://www.bonnchallenge.org/content/challenge, accessed 17 April 2019).

7. European Environment Agency [website]. Copenhagen: European Environment Agency; 2019 (https://www.eea.europa.eu/, accessed 13 April 2019).

8. «Flora Europaea» // Электронный ресурс. Режим доступа: http://ww2.bgbm.org/EuroPlusMed/query.asp.

И. И. Волкова, Н. С. Белов, Т. В. Шаплыгина
Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта
Калининград, Россия
IVolkova@kantiana.ru, TSHaplygina@kantiana.ru

# ТРАНСФОРМАЦИЯ ПРИРОДНЫХ КОМПЛЕКСОВ В РАЙОНЕ РЕКРЕАЦИОННЫХ ЗОН НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «КУРШСКАЯ КОСА»

I.I. Volkova, T.V. Shaplygina, N.S. Belov
Immanuel Kant Baltic Federal University
Kaliningrad, Russia

# TRANSFORMATION OF NATURAL COMPLEXES IN THE AREA OF RECREATION ZONES OF THE NATIONAL PARK «CURONIAN SPIT»

***Abstract***: *The results of a study of two geomorphologically different areas of the Curonian Spit sea coast are presented. In the coastal zone, there are two main natural factors: in the beach area – mainly wind-wave, seaside dune ridge complex – eolian. The recreational factor complicates, to varying degrees, the course of natural processes. The interannual dynamics are analyzed and conclusions are drawn about the contribution of the recreational factor to the formation of the coastal dune ridge complex. Demonstrated a positive relationship between the conduct of coastal recovery activities and the regulation of the directions of movement of tourists. The positive dynamics of changes in deflationary areas was noted at first research area, which is experiencing an obvious recreational overload. The installation of wooden structures in the research area made it possible to stabilize the situation and reduce the number of blowing hollows and sharply reduced the speed of movement of sand masses under the forest canopy. The area of territories with accumulation has increased by 200% in three years. The second research area, demonstrates the stability of its parameters and a direct relationship between the angle of the windward slope of the foredune and the movement of recreants. Thus, a conclusion was made about the influence of planimetric characteristics on the nature of the distribution of recreants in the coastal zone and the influence of the recreational factor on the intensification of negative processes leading to a change in both the planimetric and volumetric characteristics of the studied areas.*

Природные комплексы Куршской косы на современном этапе развития функционируют в условиях сложной литодинамической обстановки и усилившегося антропогенного (прежде всего рекреационного) воздействия. В береговой зоне действуют два основных природных фактора: в области пляжа – преимущественно ветро-волновой, приморского дюнного грядового комплекса – эоловый. Рекреационный фактор осложняет в разной степени ход природных процессов. На косе он носит выраженный сезонный характер, с пиком в летний период.

С целью изучения зависимости рекреационного поведения и специфики морфологической организации береговой зоны (пляж, приморский дюнный грядовый комплекс) на территории национального

парка «Куршская коса» были заложены 2 модельных участка на 14 км (№1) и 42 км (№2). В морфолито-динамическом отношении участок №1 расположен в зоне размыва, а участок №2 – в зоне аккумуляции (Жамойда и др., 2008).

Исследования проводились в береговой зоне в летний период при высокой плотности отдыхающих, варьирующей в пределах 0,4-0,6 чел./м$^2$. Рекреационная нагрузка распределена на обоих участках приблизительно равномерно. Основные морфометрические характеристики исследуемых участков отражены в таблице 1.

Таблица 1.

Морфометрические характеристики исследуемых участков

| Параметры | | Показатели | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Участок №1 | | Участок № 2 | |
| | | 2016 г. | 2019 г. | 2016 г. | 2019 г. |
| Протяженность участка, м | | 275 | 275 | 195 | 195 |
| Ширина пляжа, м | максимальная | 44 | 30 | 52 | 33 |
| | минимальная | 28 | 25 | 33 | 20 |
| | средняя | 36 | 27,5 | 42,5 | 26,5 |
| Высота авандюны, м | максимальная | 11 | 12 | 11 | 11 |
| | минимальная | 2 | 2 | 7 | 8 |
| | средняя | 6,5 | 7 | 9 | 9,5 |
| Уклон наветренного склона авандюны, Х° | максимальный | 24 | 35 | 40 | 41 |
| | минимальный | 14 | 14 | 30 | 30,5 |
| | средний | 19 | 24,5 | 35 | 35,75 |
| Уклон подветренного склона авандюны, Х° | максимальный | 37 | 38 | 33 | 34 |
| | минимальный | 20 | 21 | 24 | 24 |
| | средний | 28,5 | 29,5 | 28,5 | 29 |
| Ширина авандюны (по подошве), м | максимальная | 55 | 67 | 50 | 48 |
| | минимальная | 37 | 37 | 22 | 22 |
| | средняя | 46 | 52 | 36 | 35 |
| Площадь участков с дефицитом песчаного материала, м$^2$ | | 7698,524 | 4016,452 | 352,335 | 248,500 |
| Количество/площадь котловин выдувания, шт./м$^2$ | | 7/2398 | 3/1125 | 3/262 | 1/126 |
| Площадь участков с профицитом песчаного материала, м$^2$ | | 2478,62 | 7947,914 | 7340,024 | 7365,086 |

Линейные характеристики пляжа находятся в прямой зависимости от интенсивности ветро-волновой деятельности. За период наблюдений на участке №1 ширина пляжа сократилась на 14 м, а на участке

№2 – на 19 м. Для основных геоморфологических характеристик приморского дюнного грядового комплекса на участке №1 характерна положительная динамика. Высота авандюны за период 2016-2019 гг. увеличилась на 1 м, максимальная ширина на 12 м. Углы наветренных и подветренных склонов изменились незначительно, но даже такое изменение позитивно, поскольку величина угла стала некомфортна для перемещения отдыхающих. Площадь участков с дефицитом песчаного материала уменьшилась на участке №1 на 48%, а площадь участков с профицитом песчаного материала увеличилась на 220%. Участок №2 характеризуется как стабильный. Изменения незначительны и связаны в первую очередь с природными факторами.

Перемещение рекреантов на участках №1 и №2 показало определенное различие, что увязывается с разной степенью выраженности геоморфологических структур в береговой зоне (рис. 1, 5).

Участок №1 менее стабилен в морфолитодинамическом отношении, что подтверждается осложнением авандюны котловинами выдувания, очагами дефляции, общим снижением проективного покрытия растительностью. Скорость перемещения песчаных наносов варьирует от 0,1 м$^3$/1 м$^2$ (2016 г.) до 0,4 м$^3$/1 м$^2$ (2019 г.). Скорость поступления материала под полог леса составляла до 3 м в год; отмечено формирование мощных конусов выноса объемом до 150-500 м$^3$. На рисунке 2 указаны зоны выноса песчаного материала, совпадающие с основными направлениями перемещениями рекреантов.

Таким образом, пологий наветренный склон авандюны (до 30°) и наличие дефлируемых участков на всем ее протяжении делает эти территории востребованными для несанкционированного перемещения отдыхающих в береговой зоне, а отрытые пески на подветренном склоне авандюны привлекают рекреантов, предпочитающих отдых в ветровой тени (рис. 1, 2).

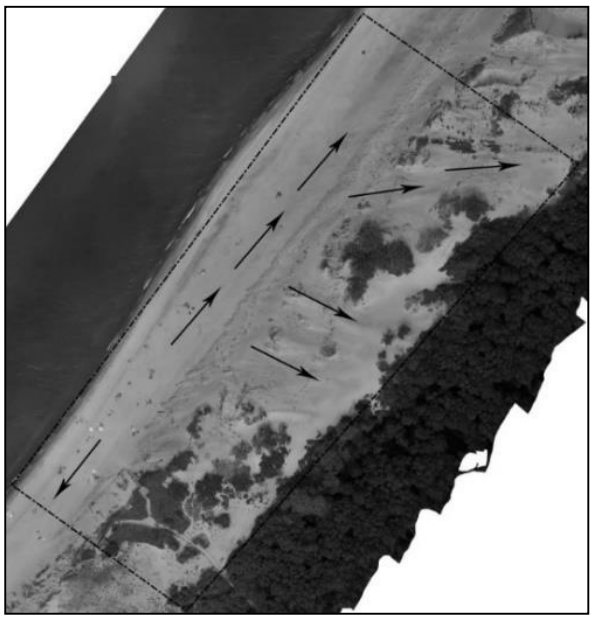


Рисунок 1. Движение рекреантов на участке №1 (указано стрелками), 2016 г.

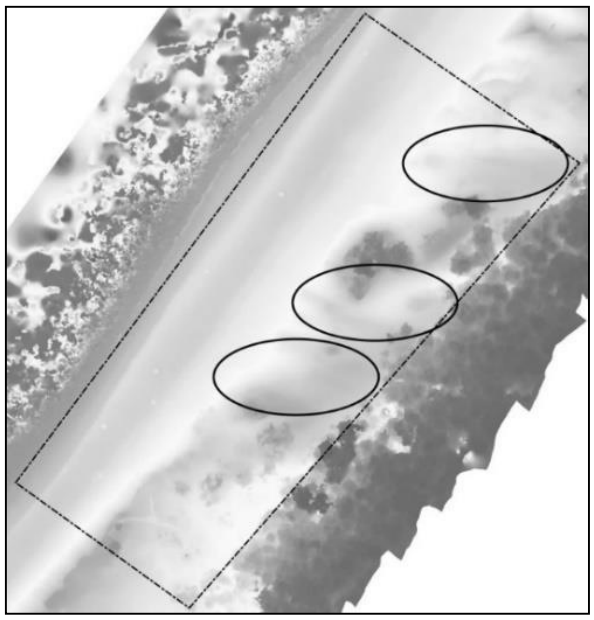


Рисунок 2. Области переноса песчаного материала на участке №1 (указаны овалами), 2016 г.

Отклонения от оборудованных стационарных спусков усиливают процессы деградации приморского дюнного грядового комплекса. В отдельные периоды вклад рекреантов в деструктивные процессы достигает 30%. При этом следует иметь ввиду, что такое поведение отдыхающих в береговой зоне может выступать как: стартовый фактор процесса дефляции; фактор усиления этого процесса; фактор, препятствующий восстановительным и берегоукрепительным процессам.

В настоящее время национальный парк активно проводит мероприятия по предотвращение разрушения приморского дюнного грядового комплекса. На участке №1 установлены деревянные заграждения в виде клетей, решающих сразу несколько задач: замедление перемещения песчаных наносов; максимальное затруднение для передвижения по дюнам (рис. 3, 4).

Наблюдения на участке №1 показали практически полное прекращение несанкционированного перемещения отдыхающих. На текущий момент 95% рекреантов остаются в пляжевой зоне.

Участок №2 один из наиболее стабильных участков приморского дюнного грядового комплекса косы. Отличается валообразным характером авандюны с достаточно крутым наветренным склоном (до 40°), хорошо сформированными псаммофитотравными растительными сообществами. Оснащен стационарными проходами и спуском к морю, имеется оборудованная фокусная точка и деревянное строение (кафе) (рис. 5, 6). На нескольких участках наветренного склона авандюны и вдоль ее гребня отмечается наличие тропиночной сети, однако мониторинговые наблюдения не показали усиления деструктивных явлений. Это позволяет судить о том, что достаточно крутые склоны авандюны являются естественным препятствием для расширения зоны свободного перемещения отдыхающих.

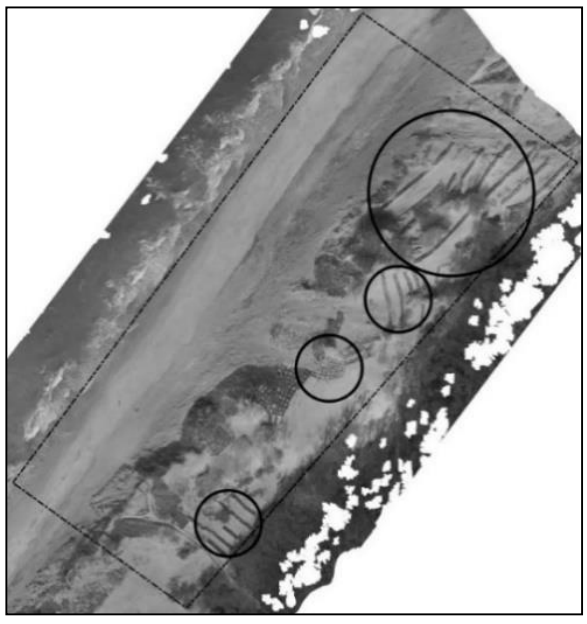


Рисунок 3. Размещение деревянных заграждений на участке №1 (выделены кругами), 2019 г.

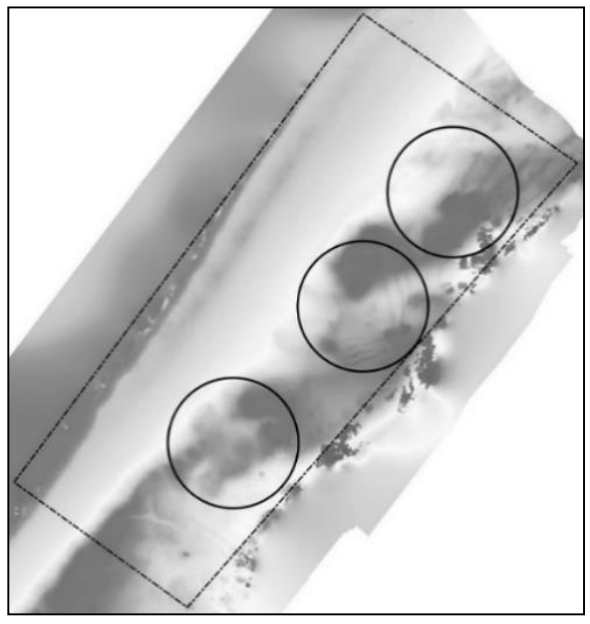


Рисунок 4. Зоны аккумуляции на участке №1 (выделены кругами), 2019 г.



Рисунок 5. Движение рекреантов на участке №2 (указано стрелками), 2016 г.

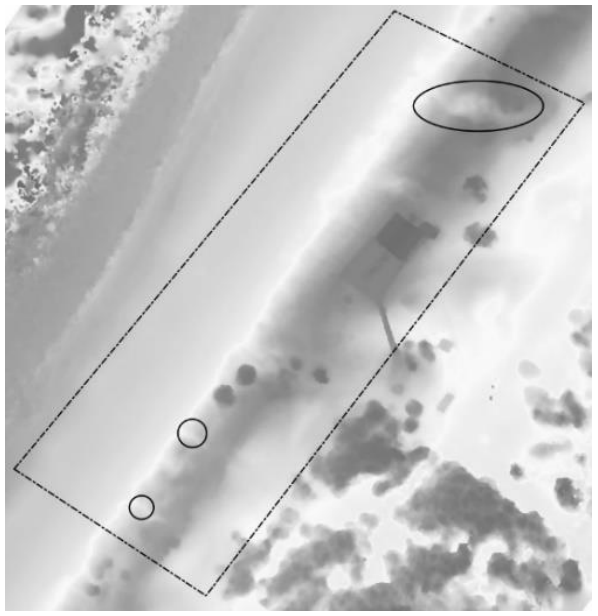
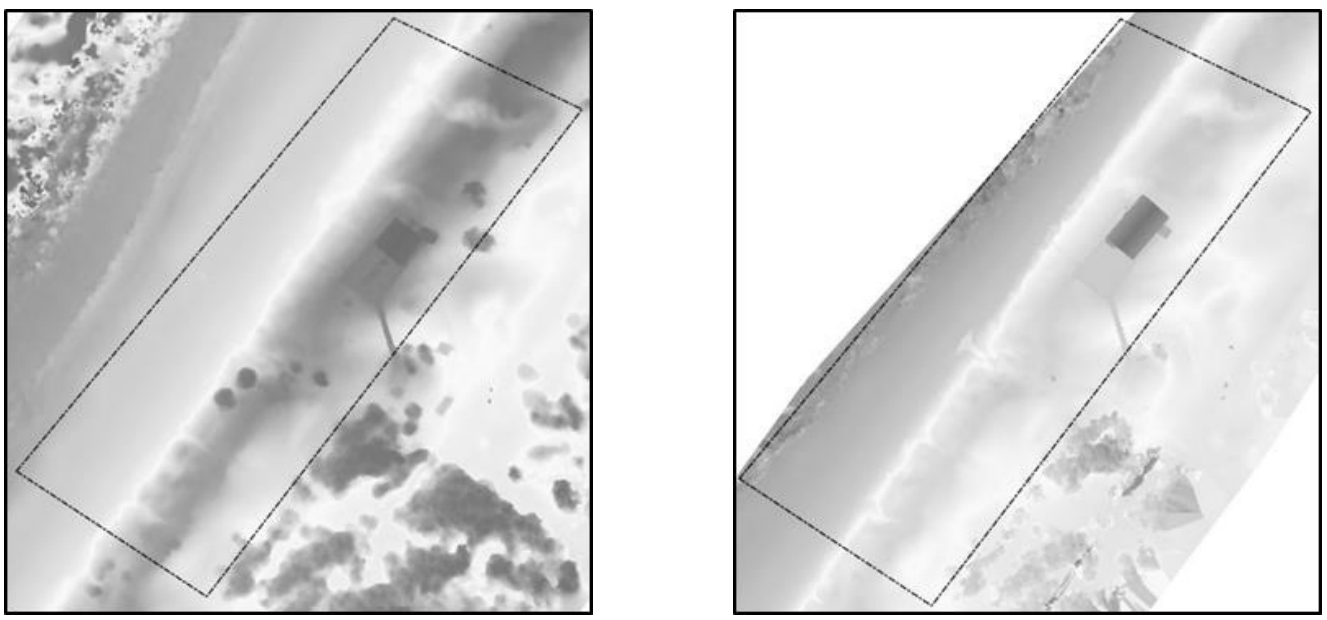


Рисунок 6. Области переноса песчаного материала на участке №2 (указаны овалами), 2016 г.

Участок №2 за период наблюдений продемонстрировал незначительную положительную динамику в пляжевой зоне (в части объемов), четко выраженных негативных процессов не выявлено (рис. 7). Наблюдается небольшой рост площади участков с профицитом песчаного материала и уменьшение участков с его дефицитом.



А Б

Рисунок 7. Изменения плановых характеристик на участке №2: А – 2016 Г.; Б – 2019 г.

Таким образом, при проведении эколого-рекреационного мониторинга в местах наибольшего скопления отдыхающих необходимо учитывать количество и состояние транзитных путей к морю, особенно на участках пологих авандюн и аварийных участках. При снижении крутизны склонов менее 25° и наличии очагов активной дефляции склонов авандюны целесообразно обеспечивать несколько стационарных спусков к морю, имеющих веерное расположение, что позволит минимизировать число несанкционированных проходов. Зарегулирование таким образом рекреационных потоков на ранних стадиях деструктивных изменений приморского дюнного грядового комплекса позволит минимизировать их в последующем.

Для предотвращения перемещения отдыхающих по гребню авандюны и склонам на относительно стабильных участках целесообразно увеличивать площади естественных растительных заграждений с использованием произрастающих на косе видов, входящих в состав древесно-кустарниковых группировок (шиповники, сосна горная и др.) береговой зоны.

## Литература

1. Жамойда В. А., Рябчук Ю. П., Кропачев Ю. П., Болдырев В. Л., Сивков В. В. Проявление современных литодинамических процессов в береговой зоне Куршской косы // Проблемы изучения и охраны природного и культурного наследия национального парка «Куршская коса»: сб. науч. ст. Калининград: Изд-во РГУ им. И. Канта, 2008. Вып. 6. – С. 149-166.

Н. В. Добролюбова[1], В. Н. Ерёмин[1], М. В. Решетников[2]
[1]ФГБОУ ВО «Саратовский национальный исследовательский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского»
Саратова, Россия
dobrolubovanv@mail.ru
[2]Филиал ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг» «КогалымНИПИнефть» в г. Тюмени
Когалым, Россия
ReshetnikovMV@tmn.lukoil.com

# ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОЧВО-ГРУНТОВ СТЕПНЫХ ЛАНДШАФТОВ НЕФТЕПРОДУКТАМИ (НА ПРИМЕРЕ ТЕРРИТОРИИ ЖИРНОВСКОГО НЕФТЕГАЗОВОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ, ВОЛГОГРАДСКАЯ ОБЛАСТЬ)

N. V. Dobrolubova[1], V. N. Eremin[1], M. V. Reshetnikov[2]
[1]Saratov state university
Saratov, Russia
dobrolubovanv@mail.ru
[2]Branch LLC "LUKOIL-Engineering" "KogalymNIPIneft" in Tyumen
Kogalym, Russia

# SOIL CONTAMINATION OF STEPPE LANDSCAPES WITH PETROLEUM PRODUCTS (FOR EXAMPLE ZHIRNOVSKY OIL-GAS FIELD, VOLGOGRAD REGION)

***Abstract**: The paper presents the results of research of soils selected on the territory of the Zhirnovsky oil and gas field located within the Volgograd region. 3 survey sites were selected within the field, where a total of 60 samples were taken. pH, organic matter and petroleum product values were determined in the samples. Petroleum products were determined using the kN-3 concentrationmeter. As a result of the conducted research, the excess concentration of petroleum products in soils over the standard indicators was established and conclusions were made about the effectiveness of the measures taken for the reclamation of the studied areas.*

**Введение.** Эколого-геохимическое состояние почв и грунтов является очень важным показателем опасности/безопасности окружающей среды. Сейчас все более актуальной становится проблема загрязнения поверхностного покрова ландшафта нефтепродуктами [2]. Огромное внимание этой проблеме уделяется в районах многолетней и активной нефтедобычи. Выявление техногенных геохимических аномалий углеводородного загрязнения является одной из важнейших задач при оценке степени экологической трансформации почвенного покрова различных ландшафтов территорий нефтедобычи.

**Область исследований**. В качестве объекта исследований выбрана территория Жирновского нефтегазового месторождения, расположенного в Волгоградской области. Месторождение расположено в окрестностях г. Жирновска, в 320 км к северу от г. Волгограда. Площадь горного отвода месторождения составляет 3097 га и представляет собой крайнюю северную возвышенность зоны Доно-Медведицких

дислокаций. В создании современных форм рельефа территории исследований большую роль сыграла р. Медведица, которая пересекает площадь месторождения в субмеридиональном направлении и делит её на две почти равные части.

По характеру рельефа левобережье представляет собой слабо всхолмлённую поверхность, имеющую общий уклон с востока на запад. Абсолютные отметки изменяются от 116-120 м (уровень р. Медведицы) до 225-245 м на водоразделах. Левобережье пересечено рядом сильно разработанных балок и оврагов почти широтного направления ориентированных к реке. Правобережье р. Медведицы представляет собой сильно приподнятую поверхность и сложено рядом хорошо выраженных холмов, и удлиненных гряд, изрезанных глубокими оврагами с крутыми склонами.

Степная растительность распространена на открытых пространствах. Лесные сообщества сосредоточены в долине реки Медведица, охватывая первую надпойменную террасу, участки старец, а также тальвеговые зоны оврагов и балок. Почвенный покров района представлен черноземами обыкновенными, южными черноземами и темно – каштановыми почвами.

На территории Жирновского нефтегазового месторождения детальному исследованию были подвержены несколько участков:

- территория аварийного разлива нефтепродуктов в районе технологического колодца внутрипромыслового нефтепровода;

- территория прудов-шламонакопителей, после проведения работ по их рекультивации;

- территория застарелых объектов захоронения нефтешламов.

**Методы исследований.** Отбор проб и пробоподготовка велись в соответствии с ГОСТ 17.4.3.01-83. Опробованию подвергалась верхняя часть почвенного горизонта «А» до глубины 10 сантиметров [1]. Размеры пробных площадок варьировались от 2-3 до 10 квадратных метров. Отбор проб проводился методом конверта. Вес объединённой пробы составлял приблизительно 0,5 килограмма. Каждая пробная площадка отмечалась GPS-координатами с помощью GPS-навигатора, чтобы впоследствии составить ситуационную схему района исследований.

Во всех отобранных пробах определялись кислотно-щелочной показатель (pH), концентрация органического вещества по методу Тюрина в модификации ЦИНАО и концентрация нефтепродуктов при помощи концетратомера КН-3. Для интерпретации полученных результатов использовались нормативные значения уровней загрязнения земель нефтью и нефтепродуктами в соответствии с классификацией [3]: фоновый до 100 мг/кг, низкий – 100-500 мг/кг, умеренный 500-1000 мг/кг, средний 1000-5000 мг/кг, высокий 5000-10000 мг/кг, очень высокий более 50 000.

**Результаты и их обсуждение.**

*Территория аварийного разлива нефтепродуктов в районе технологического колодца внутрипромыслового нефтепровода.* В 2013 году на этой местности произошел разлив продукции, который был обусловлен порывом нефтепровода в месте расположения вентильной системы. Время аварии составляло около 3 часов. Объем вытекшей смеси составил около 30м$^3$. Весь этот поток устремился вниз к реке Медведица по склону надпойменной террасы при уклоне в 30-35$^0$. Площадь загрязнения составила на склоне террасы около 2000м$^2$, а на пойменной территории – около 1000м$^2$.  Чтобы обезопасить попадание углеводородной

смеси в р. Медведица недропользователем сначала была возведена искусственная насыпная дамба, а в дальнейшем выполнены мероприятии по технической рекультивации участка, путем снятия поверхностного загрязненного слоя почв и грунта, и их вывоза на объектовый шламонакопитель.

На исследуемом участке было отобрано 19 проб почво-грунтов. Значения водородного показателя pH в пробах изменяются в пределах от 5.8 до 7.1 и указывают на то, что пробы характеризуются слабокислой и нейтральной средой. Среднее содержание органического вещества составляет 2,12%, при этом значения концентраций изменяются от 1.7 до 2.7%. Определение массовой концентрации нефтепродуктов в пробах исследуемого участка показало следующую картину: концентрации нефтепродуктов изменяются от 600 до 8900 мг/кг; среднее значение составляет 4569,4 мг/кг. Умеренное загрязнение (от 500 до 1000 мг/кг) фиксируется локально в северо-западной части исследуемой территории. Средний уровень загрязнения (от 1000 до 5000 мг/кг) наблюдается в западной части участка в четырех пробах. Высокий уровень загрязнения (от 5000 до 10000 мг/кг) наблюдается в южной и центральной частях территории исследований в 11 пробах, охватывая самую большую площадь участка.

*Территория бывших прудов-шламонакопителей, после проведения работ по ее рекультивации.* Два пруда-шламонакопителя приурочены к приводораздельному склону. Выполнены они по многокаскадному принципу в форме копаней с обваловкой и с гидроизоляцией глиняным замком, общей площадью около 16000 м$^2$ и общей емкостью около 65000 м$^3$. Шламонакопители функционировали с 60-х годов XX столетия, и их эксплуатация завершена в 2014-2015 годах путем рекультивации в форме засыпки котлована грунтом, представленным тяжелым суглинком. В процессе обследования экологического состояния территории исследования при визуальной оценке качества рекультивации объектов были выявлены многочисленные выходы и выпоты нефтепродуктов на земную поверхность. На исследуемом участке было отобрано 22 пробы почво-грунтов.  Значения водородного показателя pH изменяются в пределах от 5 до 7 и указывают на то, что на территории шламонакопителей пробы характеризуются в основном слабокислой и на микроучастках - нейтральной средой. Среднее содержание органического вещества составляет 5,80%, при этом значения концентраций изменяются от 3 до 10%. Содержание нефтепродуктов изменяется от 1000 до 11000 мг/кг, среднее значение составляет 5281,82 мг/кг. Зона распределения концентраций нефтепродуктов на исследуемой территории дифференцирована, а именно выделяются участки с умеренным, средним и высоким уровнем загрязнения. Умеренное загрязнение (от 1000 до 5000 мг/кг) фиксируется по 10 пробам в центральной, северной и юго-восточной частях исследуемой территории. Средний уровень загрязнения (от 5000 до 10000 мг/кг) наблюдается по 11 пробам в западной и центральной частях участка.

*Территория застарелых объектов захоронения нефтешламов.* Временной диапазон использования объектов захоронения приблизительно с конца 40-х годов до 60-х годов XX столетия. Размеры каждой из шести секций шламонакопителей в виде копаней составляли приблизительно 100×15 метров, а глубина около трех метров. Таким образом, общая их емкость составляла около 25000-30000 м$^3$. На исследуемом участке было отобрано 19 проб почво-грунтов. Значения водородного показателя pH изменяются по площади в пределах от 5,8 до 7,5 и указывают на то, что пробы характеризуются нейтральной, слабощелочной или слабокислой средой. Среднее содержание органического вещества составляет 3,5%, при этом значения изменяются от 1,7 до 4,9%. Содержание нефтепродуктов изменяется от 400 до 6100 мг/кг; среднее значение

составляет 3104 мг/кг. Зоны с низким (100-500 мг/кг) уровнем загрязнения расположены в крайней северо-восточной и крайней западной частях исследуемой территории и характеризуют почвенный покров. Зоны с умеренным (500-1000 мг/кг) уровнем загрязнения выделяются по двум пробам в крайней юго-восточной и западной частях территории. Большая часть территории входит в зону среднего (1000-5000 мг/кг) уровня загрязнения почво-грунтов и выделяется по 10 пробам. Достаточно крупная зона с высоким (5000-10000 мг/кг) уровнем загрязнения нефтепродуктами выделяется по трем пробам и расположена в центральной части исследуемой территории, локальные участки с аналогичным уровнем загрязнения отмечены по двум пробам на южных границах участка исследований.

Заключение. По результатам проведенных исследований авторы пришли к следующим выводам. Территории всех трех изученных объектов с разной историей загрязнения почво-грунтов нефтепродуктами объединяет наличие экологически опасных их концентраций. Сложившаяся неблагополучная эколого-геохимическая обстановка определена низким качеством работ по рекультивации объектов в соответствии с требованиями природоохранного законодательства. В сложившейся ситуацией недропользователю необходимо провести санацию почво-грунтов территории объектов в соответствии с требованиями природоохранного законодательства и с использованием современных технологий.

## Литература

1. ГОСТ 17.4.3.01-83. Почвы. Общие требования к отбору почв. - М.: Госкомитет по стандартам, 1983. – С. 29-31.

2. Околелова А. А., Капля В. Н., Лапченков А. Г. Оценка содержания нефтепродуктов в почвах // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки. 2019. Т. 43, №1. – С. 76–86.

3. РД 39-0147098-015-90 Инструкция по контролю за состоянием почв на объектах предприятий Миннефтепрома, 1990 г.

Е. И. Ергина, З. В. Тимченко, В. О. Жук
ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени
В. И. Вернадского»
Симферополь, Россия
ergina65@mail.ru, zhuk_vladimir2015@mail.ru, tim4enko.zin@yandex.ua

## ЗАСУХИ НА КРЫМСКОМ ПОЛУОСТРОВЕ

E. I. Yergina, Z. W Timchenko, V. O. Zhuk
V. I. Vernadsky Crimean Federal University
Simferopol, Russia
ergina65@mail.ru, zhuk_vladimir2015@mail.ru, tim4enko.zin@yandex.ua

## DROUGHT ON THE CRIMEAN PENINSULA

***Abstract***: *In recent years, several elementary desert-forming processes have been taking place on the territory of the Crimean Peninsula: erosion, soil salinization, climatic changes, including the intensification of the manifestation of dangerous hydrometeorological phenomena. The negative consequences of climate change are also reflected in the observed tendency to an increase in the frequency of droughts, which leads to the drying up of the river system of half-waste, lakes and soil cover. The variety of physical and geographical conditions of Crimea creates significant differences in the distribution of precipitation on the peninsula. Studies of the rhythms of moisture are directly related to the correct use of water resources in large areas. Numerous data given by A.V. Shnitnikov, on the study of large lakes on the territory of Russia and Kazakhstan, are convinced that the volumes of the water masses of the lakes are experiencing rhythmic variability, which he divides into "intra-century" and "centuries-old". The intrasecular variability of moisture content very quickly affects the snowiness of winters, a sharp change in the level of lakes, and the regime of rivers. The Crimean peninsula is no exception in the system of regularities in the dynamics of moisture in many regions of southern Russia.*

Сильная атмосферная засуха – опасное гидрометеорологическое явление природы, возникающее при отсутствии осадков в сочетании с высокой температурой в приземном слое воздуха и низкой влажностью воздуха в вегетационный период, вследствие которого происходит угнетение или гибель растений. При этом основными ее характеристиками являются интенсивность, продолжительность и пространственное распространение.

Исторически зафиксированы специалистами-гидрометеорологами катастрофические засухи в Крыму в 1833 г., когда от засухи и неурожая погибли десятки тысяч людей, в 1872, 1873, 1877, 1889 и 1891 гг. Сильнейшее бедствие постигло Крым в 1899 г., когда в мае пересохли малые реки, исчезла вода в колодцах, сгорела трава на пастбищах. Отличительной особенностью засух 1833, 1889, 1994, 2007 гг., стала их длительность более 3 месяцев [3]. За последние 30 лет, наиболее сильные засухи отмечались в Крыму в 2007, 2009, 2010, 2012 и 2013 годах [3]. После засушливого 2013 года, последняя сильная засуха в Крыму отмечалась в весенний период 2018 года. Ущерб крымских аграриев от весенней засухи 2018 г. составил

более 1 млрд. рублей. Около 100 тыс. га посевных площадей погибло от засухи, в основном зерновые культуры. В целом урожай 2018 года был вдвое меньшим, чем 2017 году. В 2017 году урожай зерна в Крыму составил 1,7 млн. тонн, что стало рекордом за восемь лет. В сезон 2018 г в Крыму собрано лишь около 683 тысяч тонн зерна, что составляет, по данным местного Минсельхоза, 80% от всего ожидаемого в этом году урожая. Засуха 2018 года была отмечена как самая суровая за последние 17 лет метеонаблюдений [4].

Территориальные закономерности проявления числа дней с сильной атмосферной засухой и числа дней с суховеями по административным районам Крыма в приземном слое воздуха в период вегетации сельскохозяйственных культур за 30 лет метеонаблюдений представлены на картах (рис.1 и рис.2 соответственно). Согласно статистическим данным [1, 2], из 50 лет более 30 в равнинном Крыму – засушливые. На фоне засух часто возникают суховеи. Продолжительность суховейных периодов колеблется от однодневных (повторяемость 50-70% от общего числа суховейных периодов), до четырех-семидневных (8-16%). Скорость ветра резко падает по направлению к югу, востоку и западу. Большая часть суховеев (60%) имеет северо-восточное направление. Так, например, Сивашский берег не имеет четких, стабильных очертаний из-за засух и суховей [5].

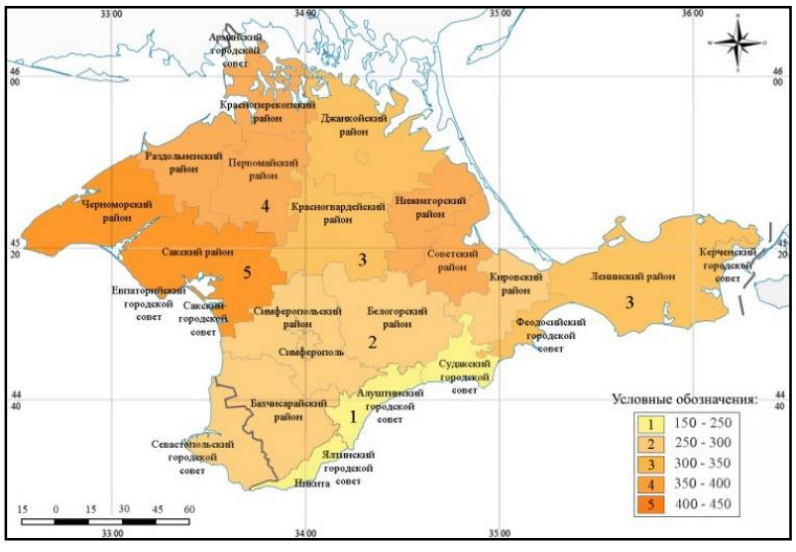



Рисунок 1. Число дней с сильной атмосферной засухой в Крыму за период 1990-2018 гг.

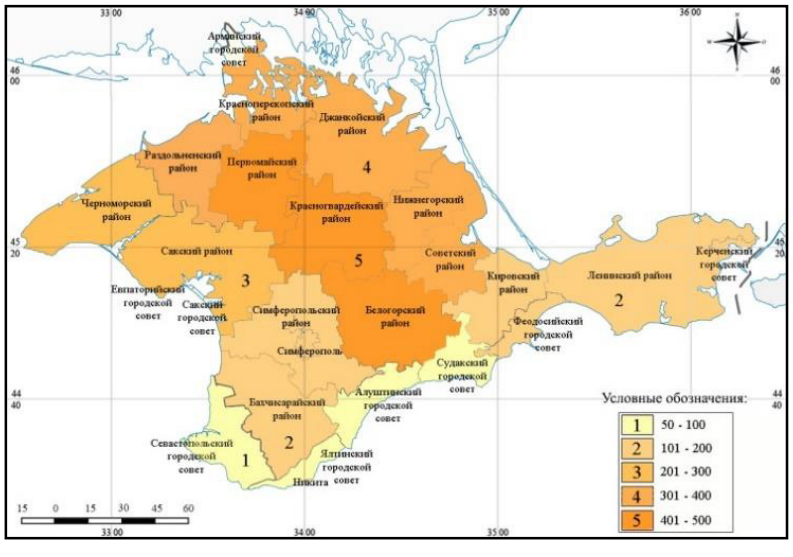



Рисунок 2. Число дней с суховеем по Крыму за период 1990-2018 гг.

Следует отметить, что наименьшее число дней с засухой в приземном слое воздуха в период вегетации сельскохозяйственных культур за 30 лет метеонаблюдений в Крыму отмечается на ЮБК – 150-250 дней. В Предгорных районах Крыма – 250-300 дней с засухой. В центральной части Равнинного Крыма (Красногвардейский, Джанкойский районы) от 300-350 дней. В Нижнегорском, Советском, Раздольненском, Первомайском и Красноперекопском районах от 350-400 дней. В Сакском, Черноморском районах наблюдается наибольшее число дней с засухой от 400-450 дней.

До 100 дней с суховеем отмечается в Алуште и Ялте за 30 лет метеонаблюдений в Крыму. От 100-200 дней в Симферополе и Феодосии, от 200-300 дней в Евпатории и Черноморском. От 300-400 дней на севере Крыма и на северо-востоке. И в центральной части – Красногвардейский район, Первомайский и Белогорский районы от 400-500 дней с суховеем.

Важной количественной характеристикой засух является гидротермический коэффициент (ГТК). Для разных природных условий предложены разнообразные индексы, позволяющие оценивать интенсивность засухи. На территории России наиболее часто применяются гидротермический коэффициент Г.Т. Селянинова (ГТК) и индекс засушливости Педя. Гидротермический коэффициент вычисляется по формуле:

$$\text{ГТК} = \sum(r_{>10}/0{,}1t_{>10}) \quad (1)$$

где: r>10- сумма осадков в миллиметрах за период с температурами выше +10°С; t>10 – сумма температур в (°С) за то же время.

Разной степени увлажнения соответствуют следующие градации ГТК: ГТК < 0,4 – очень сильная засуха; 0,4 ≤ ГТК < 0,5 – сильная засуха; 0,5 ≤ ГТК < 0,7 – суровая засуха; 0,7 ≤ ГТК ≤ 1,0 – недостаточно влажно; 1,0 < ГТК ≤ 2,0 – достаточно влажно; ГТК > 2,0 – переувлажнено.

На графиках в рисунке 3 приведены данные о повторяемости лет с суровой атмосферной засухой (ГТК<0,7) по станциям Крыма в период вегетации сельскохозяйственных культур. Повторяемость лет с определенным явлением для каждого месяца рассчитывалось как отношение количества лет с этим явлением (независимо от количества их случаев в этом месяце) к общей продолжительности ряда наблюдений (30 лет).

Причину проявления засушливых явлений на фоне повышения гумидности региона, следует искать в проявлении внутривековых и вековых циклов увлажненности. В период наиболее интенсивного потепления климата в XX веке почти на всей территории полуострова начиная с 1976 года наблюдается уменьшение амплитуды колебаний осадков из года в год, т. е. режим осадков стабилизировался и находился в пределах среднегодового значения, и лишь в конце XX века количество осадков увеличилось.

Динамику и аномалии выпадения осадков можем проследить по графику длительных временных рядов инструментальных метеонаблюдений по станции Симферополь на рис. 4.

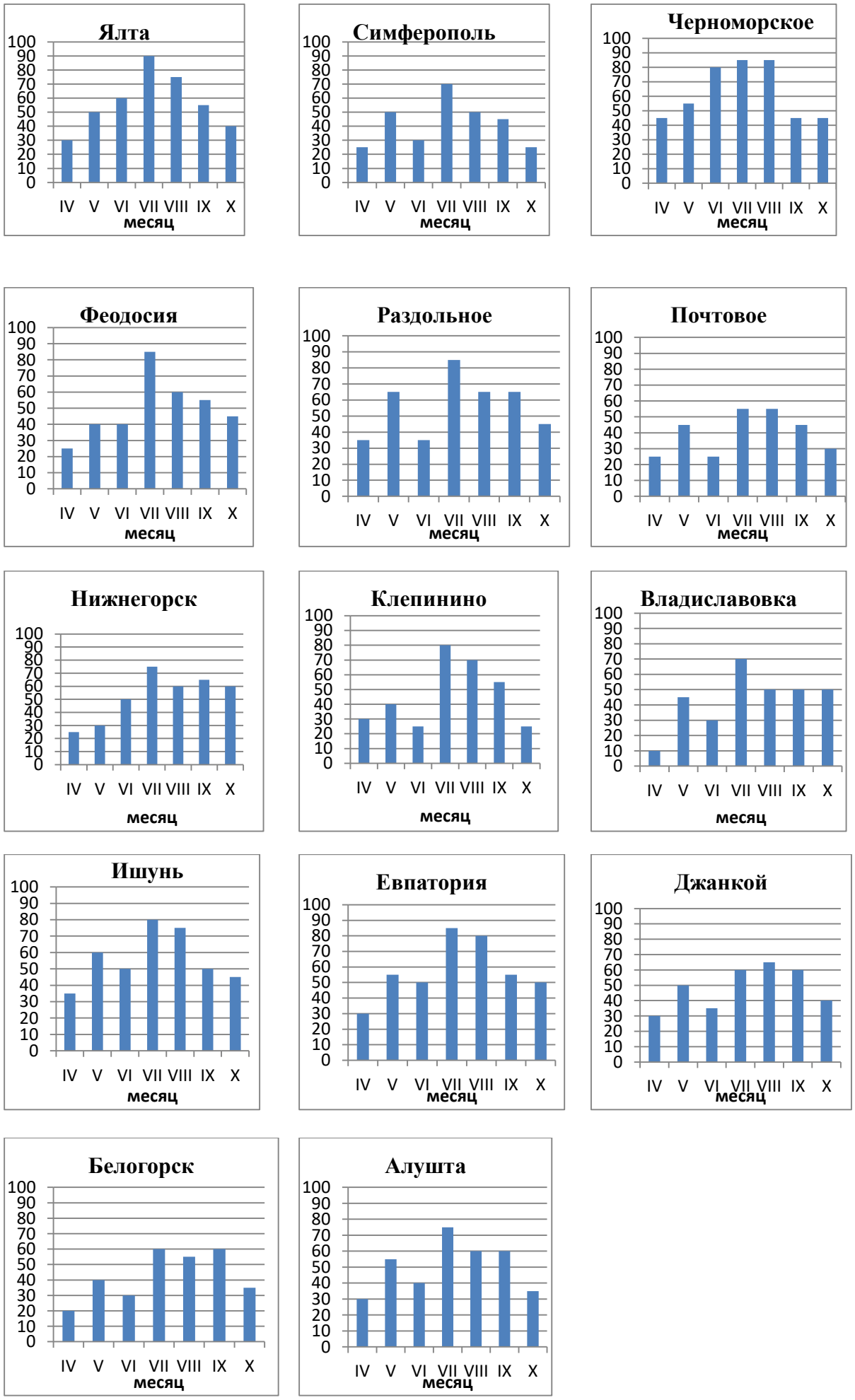



Рисунок 3. Повторяемость лет с суровой атмосферной засухой (ГТК<0,7) по станциям Крыма в период вегетации сельскохозяйственных культур за 30 лет.

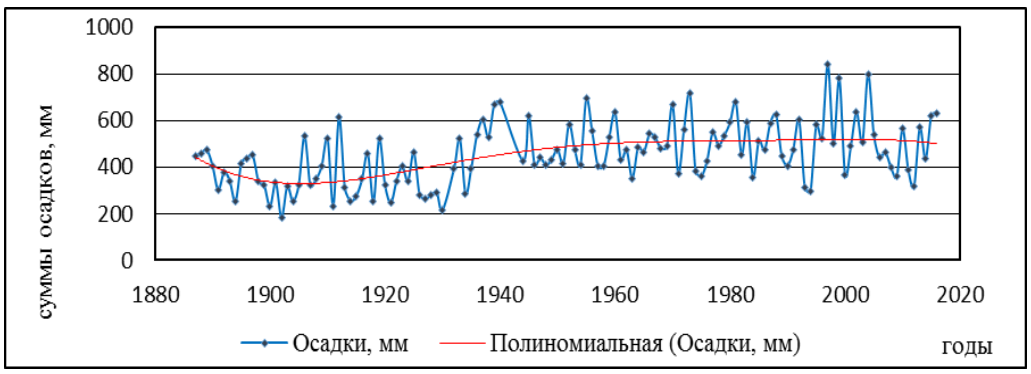



Рисунок 4. Динамика среднегодовых сумм осадков на метеостанции Симферополь.

Фиксируется значительная пространственная вариабельность динамики увлажненности полуострова. При исследовании закономерностей аномалий сумм осадков по территории Равнинного Крыма отмечается, что рост аномалий осадков наблюдается в центральной части полуострова и в прибрежных районах. Так за период с 1970 по 2015 гг. и по данным метеостанции Керчь они изменялись от 226 мм в 1993 г. и до – 148 мм в 1976 г; по данным метеостанции Черноморское: от 435 мм в 1993 г. и до – 432 в 1994 г. Анализ временного ряда наблюдений на метеостанции Симферополь показал, что при коэффициенте вариации 29,1% диапазон изменения сумм осадков еще более значим: от 182 до 842 мм. В распределении аномалий годовых сумм осадков на метеостанции Симферополь можно выделить внутривековой минимум в период с 80-х гг. XIX в по 1935 гг., когда среднегодовое количество осадков было меньшим, чем в последующее время более чем на 200 мм. В последующем климат стал меняться в сторону большего увлажнения. Среднегодовое количество осадков, которое выпадало с 40-х гг. XX в. и до середины первого десятилетия XXI в., в целом, оказывало содействие формированию гумидных условий, когда аномалии осадков были больше чем в предшествующий период. В период с конца 90-х гг. прошлого века и до настоящего времени, после кратковременного периода стабилизации, с 1997 по 2004 гг. наблюдается увеличение аномалий осадков в сравнении со среднемноголетними значениями до 390 мм, а с 2004 по 2017 от – 134 мм до 170 мм. А после 2018 года наблюдается устойчивая тенденция снижения сумм осадков, практически на всей территории полуострова.

## Литература

1. Агроклиматический справочник по А. Р. Крым / под ред. Прудко О. И., Адаменко Т. И. Симферополь. Изд.: Таврида, 2011. – 342 с.

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. Багров Н. В., Вахрушев Б. А. К вопросу об активизации неблагоприятных природных процессов в Крыму в начале XX1 века // Изменения состояния окружающей среды в странах содружества в условиях текущего изменения климата / Отв. ред. В.М. Котляков. М.: Медиа-Пресс, 2008. – 232 с.

4. Доклад о состоянии и охране окружающей среды Республики Крым в 2018 году / Министерство экологии и природных ресурсов Республики Крым. Ставрополь, «Топ-Эксперт», 2019. – 422 с. [Электронный ресурс] – режим доступа: https://meco.rk.gov.ru/ru/structure/60

5. Ергина Е. И., Жук В. О. Изменения климата и опасные гидрометеорологические явления на территории Крымского полуострова / Метеорология и гидрология. Москва, 2019. №7. – С. 101-109.

О. П. Ермолаев[1], Е. В. Платончева[2]

[1] ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»
Белгород, Россия
[2] ФГАОУ ВО «Казанский федеральный университет»
Казань, Россия
oyermol@gmail.com

## ТРАНСФОРМАЦИЯ СКЛОНОВОЙ ЭРОЗИОННОЙ ГЕОСИСТЕМЫ И ЕЕ ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННАЯ ДИНАМИКА В ПРИРОДНО-АНТРОПОГЕННЫХ ЛАНДШАФТАХ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ

O. P. Yermolaev[1], E. V. Platoncheva[2]

[1] Belgorod State National Research University
Belgorod, Russia
[2] Kazan Federal University
Kazan, Russia

## TRANSFORMATION OF A SLOPE EROSION GEOSYSTEM AND ITS SPATIAL-TEMPORAL DYNAMICS IN NATURAL-ANTHROPOGENIC LANDSCAPES OF THE EUROPEAN PART OF RUSSIA

***Abstract***: *Erosion is the leading process of soil degradation on agricultural land. In the spectrum of erosion processes, the most unfavorable for soil degradation are the processes of linear (ephemeral and gully) erosion. The development of information technologies and the availability of high-resolution and ultra-high-resolution satellite images make it possible to solve the problems of ephemeral gully erosion belts identification. Also makes it possible to trace the dynamics of development of stream erosion on arable lands over a period characterized by the greatest changes in the climate system and economic conditions in the post-Soviet period (1980s–2010s). The study used methods of image interpretation such as remote sensing of the Earth and geoinformation mapping. For 70 key areas, the study developed a method of geoinformation mapping of the ephemeral gully erosion belt dynamics on arable lands. In the same way, the research developed a system of quantitative indicators characterizing its development on arable slopes. The dynamics of ephemeral gully erosion was evaluated over three-time intervals: the 1980s, 2000s, and 2010s by determining the horizontal dissection (density) and density of ephemeral gully erosion. Over the past 30 years, in the direction from the south of the forest sub-zone to the forest-steppe and steppe landscapes, there was a sharp increase in the horizontal dissection and density of the ephemeral gully network: an average of 4.6 and 10 times, respectively. In case of high plowing*

*of the slopes, a special planar structure of basin erosion appears. It is determined by the direction starting from the watershed to the bottom of the river valley with the following spectrum of erosion belts: 1. Raindrop destruction; 2. Sheet and rill erosion; 3. Ephemeral gully erosion; 4. Gully erosion; 5. The prevailing accumulation; 6. Areas of dominated accumulation. This structure is one of the emergent properties of the basin geosystem due to human agricultural activity. The ephemeral gully erosion belt is the largest in area and width among the other belts. The width of this belt varies in a wide range: from 80-100 to 1500-2000 m. . Since the mapping was carried out at the time of melt runoff, it takes some part in the erosion development, most likely due to an increase in snowmelt intensity even in the steppe zone. However, the assessment of the various types of sloping surface runoff (melt and storm) contribution of is still not clear and is the subject of the future research.*

Антропогенное изменение склоновых ландшафтов в результате массовой распашки земель является ключевым фактором трансформации структуры бассейновой эрозии. Возникает поясная структура эрозии. И это необходимо учитывать в проектах по защите почв от эрозии. Кратко рассмотрим основные принципы такой трансформации эрозионной геосистемы.

Формирование стока воды и наносов на склонах следует определённым закономерностям, которые обусловлены особенностями морфологии склонов, противоэрозионной устойчивости почвенного покрова и спецификой выпадения стокоформирующих дождей или накопления и пространственного распределения снежного покрова в сочетании с вариабельностью глубины промерзания почв по площади участка. Взаимовлияние вышеперечисленных факторов определяет возникновение и последующее развитие на склонах участков с различной интенсивностью проявления процессов эрозии и аккумуляции, закономерно сменяющих друг друга по длине склонов от водоразделов к их подножиям.

При крупномасштабных (локальный и детальный уровень) и, отчасти, среднемасштабных (региональный уровень) работах при выявлении закономерностей природно-антропогенной модификации эрозии эффективным методом их изучения является типизация пространственной структуры склонового стока. Ее идентификация базируется на следующих основных положениях: 1) поверхностный сток на плоских приводораздельных участках обрабатываемых склонов практически отсутствует по причине близких к нулевым значениям уклонов; 2) в направлении от верхней к нижней части распаханного склона происходит концентрация поверхностного стока за исключением склонов рассеивающего типа, где напротив вниз по склону происходит рассредоточение стока; 3) в этом же направлении наблюдается трансформация стока воды; 4) формы флювиального рельефа, формирующиеся в процессе развития эрозионно-аккумулятивных процессов на пахотных склонах, отражают все происходящие изменения стока воды.

Идентификация этих качественных изменений позволяет установить особый тип пространственной организации флювиальных форм, представленный так называемыми "поясами эрозии". Каждый пояс эрозии создается вполне определенным набором склоновых эрозионных процессов, различной интенсивности и направленности [2].

При разработке предлагаемого подхода в качестве теоретических положений использованы закономерности трансформации склонового поверхностного стока и универсальные законы Н. И. Маккавеева: нелинейности связей (непропорциональности между количественными изменениями активных факторов

процессов и интенсивностью их проявления); факторной относительности (неодинаковой и неодновременной реакции процессов в различных звеньях гидросети при изменении условий географической среды); ограниченности морфологических комплексов – наличия определенных типов форм флювиального рельефа, устойчивых при стационарном режиме процесса [8].

Вне зависимости от типа поперечного профиля на склонах присутствуют все формы поверхностного стока, которые отражены через морфологию флювиальных форм рельефа. Именно этот признак позволяет надежно идентифицировать на обрабатываемых склонах бассейнов, т.е в условиях антропогенно измененных ландшафтах рубежи, где происходит качественная трансформация стока. При высокой сельскохозяйственной освоенности бассейнов эти рубежи образуют парагенетические эрозионно-аккумулятивные комплексы, представленные поясами эрозии. Каждый пояс обладает присущим только ему набором типических признаков, главными из которых является характерный набор форм эрозионного рельефа. Закономерное изменение видов эрозии от водораздела к подножию склонов определяет спектр поясов эрозии. В каждом последующем поясе возникает новый вид эрозии, выступающий в качестве его диагностического признака. При этом наблюдается однонаправленное (по падению склона) усложнение эрозионной структуры за счет совместного действия нескольких видов эрозии. Анализ этой структуры на распаханных склонах речных бассейнов позволяет выделять следующие эрозионные пояса: 1. Капельно-дождевой деструкции; 2. Микроручейковой эрозии; 3. Струйчатой эрозии; 4. Овражной эрозии; 5. Преобладающей аккумуляции; 6. Ареалы отсутствия эрозии. Последние два пояса по своей сути не могут называться эрозионными, но отражают диалектическое единство склонового флювиального процесса. Овражный пояс также встречается далеко не во всех бассейнах.

Совокупность поясов формирует структуру бассейновой эрозии, которая является одним из эмерджентных свойств антропогенно трансформированной бассейновой геосистемы.

В докладе особое внимание акцентировано поясу струйчатой эрозии, развитому в пределах распаханных участков склонов бассейнов. Струйчатая эрозия является основным видом эрозии на сельскохозяйственных землях и значительным источником наносов с сельскохозяйственных угодий, увеличивающая общую эрозию с 20% до 100% [10]. Данный вид эрозии обычно возникает в культивируемых почвах в периоды посадки и посева, когда почва едва защищена растительностью. Струйчатая эрозия осуществляет не только основной перенос стока наносов со склонов в долинную сеть [4], но и представляет опасность с точки зрения трансформации промоинной сети в постоянные овраги [7].

Крайне дискуссионным остается вопрос о вероятном значительном изменении вклада талого стока в развитии и темпах эрозии почв на Русской равнине [6]. Требуются дополнительные, в том числе и косвенные, подтверждения о сокращении роли талого стока в смыве почв и развитии линейной эрозии (промоин и оврагов) в ландшафтных зонах Русской равнины, где развито интенсивное земледелие (юг лесной, лесостепная и степная зоны). В этой связи нами поставлена следующая цель исследования: оценка пространственно-временной динамики пояса струйчатой эрозии после периода талого стока на распаханных склонах речных бассейнов в зоне интенсивного земледелия востока Русской равнины. Актуальность исследования также определяется тем, что требуется определить тренды развития эрозии почв в этом регионе суши Земли в связи с произошедшими изменениями климата и хозяйства в результате распада СССР.

В задачи исследования входили: 1. выбор участков для оценки струйчатой эрозии на пахотных склонах бассейнов; 2. визуальное дешифрирование и ГИС-картографирование пояса струйчатой эрозии после талого стока по космическим снимкам за несколько временных периодов; 3. определение количественных параметров струйчатых размывов; 4. оценка пространственно-временной динамики струйчатых размывов.

Пояс струйчатой эрозии – самый большой по площади и ширине. Ширина этого пояса так же, как и микроручейковой эрозии, варьирует в широких пределах: от 80-100 до 1500-2000 м. В средних частях склонов в связи с приближением направления первичных струек поверхностного потока (микроручейковое звено) к направлению общего уклона, происходит дальнейшая, все возрастающая концентрация стока, приводящая к образованию уже отдельных струй и, как следствие, – возникновению сети извилистых узких русел, морфологически хорошо выраженных в рельефе. Самая типичная форма эрозионного рельефа этого пояса - промоина. В верхней части пояса струйчатой эрозии на склоне формируется зона практически сплошного распространения струйчатых размывов, ширина которых 30-50 см, глубина от 5-10 см до 30 см. Почти все струйчатые размывы хорошо дешифрируются за счет рисунка изображения и изменений в фототоне (цвете). Промоина одновременно является и самостоятельной морфологической формой эрозии, и оврагом (когда речь идет о стадии его развития). Дискуссионным остается вопрос: при каких условиях одна и та же линейная форма может считаться промоиной или оврагом? У геоморфологов нет единой точки зрения на этот вопрос. Это сильно осложняет сопоставление развития разных типов форм линейной эрозии на суше Земли. Наиболее часто для идентификации форм линейной эрозии на склонах используют сочетание нескольких характеристик (глубина и ширина размыва, форма продольного и поперечного профиля объекта. Чаще всего в качестве критериев для дифференциации промоины от оврага используют следующие параметры: промоина - глубина размыва до 1,5 м (средняя мощность почвенных горизонтов), ширина до 3 м, вертикальные или крутосклонные стенки. В нашем случае такой проблемы не стояло, поскольку идентификация этих форм проводилась на пашне. То есть, пока струйчатый размыв на пашне может быть преодолен сельхозтехникой при обработке поля - это не овражная форма. Проведена полевая верификация дешифрирования. Было установлено, что в условиях слабо расчлененного низменного рельефа струйчатые размывы отлично и безошибочно «читаются» с достоверностью 80-85 %, а в возвышенном, сильно расчлененном – практически полностью. Ключевым признаком является именно линейный рисунок (длина), а не форма (ширина и глубина). Также в поле установлены критерии дифференциации промоин от оврагов.

Динамика изменений эрозии на пахотных склонах за определённый интервал времени может быть косвенно оценена по изменениям, происходящим в поясе струйчатой эрозии. Анализ изменения структуры сети промоин, создающих линейные понижения в рельефе склонов, позволяет установить общую направленность эрозии: чем больше общая длина, плотность и густота струйчатых размывов в пределах одного и того же участка пашни, а также в случаях смещения вверх по склону границы пояса струйчатой эрозии указывают на усиление темпов эрозионных процессов за интервал времени, для которого проводится сравнение. Кроме того, линейные формы эрозии надежно дешифрируются на космических снимках высокого и среднего разрешения. В этой связи нами проведена работа по оценке пространственно-вре-

менной структуры сети промоин в поясе струйчатой эрозии в пределах пашни. В качестве основного метода использовалось картографирование пояса струйчатой эрозии по материалам космических съемок и ГИС-технологии для их обработки. Участки для исследования подбирались по нескольким критериям: 1) для дешифрирования отбираются междуречные распаханные пространства с морфологически хорошо выраженной сетью промоин; 2) участки пашни, по которым проводится картографирование должны иметь одни и те же общие границы на разновременных снимках, чтобы исключить влияние на формирование сети фактора изменения земледельческой освоенности; 3) время съемки (сезон) за наблюдаемые периоды должны быть примерно одинаковыми; 4) участки должны быть полностью распаханы, с минимальным проективным покрытием агроценозами; 5) качество снимков (отсутствие облачности и пр.) должно быть хорошим; 6) снимки на участки должны быть в открытом доступе и иметь высокое или среднее пространственное разрешение [3].

Установлено, что идентификация пояса струйчатой эрозии наиболее надежно осуществляется по поздневесенним, осенним и раннелетним снимкам. В другие сезоны дешифрирование линейных форм эрозии на полях идет с большими ошибками за счет их нивелирования агроценозами. Исходные для оценки динамики поясов эрозии ресурсы космических снимков, а также методика их обработки аналогичны методике определения динамики оврагов по снимкам [5]. В качестве метода дешифрирования нами использован стандартный метод визуального дешифрирования, требующий только хорошей подготовки эксперта. Этот метод является старым и распространенным методом благодаря его убедительной точности.

С помощью программы ГИС MapInfo были трассированы все формы струйчатой эрозии и границы пашни, определены все показатели, характеризующие сеть промоин. Основными показателями сети промоин на пашне по материалам дешифрирования являются площадь пашни в поясе струйчатой эрозии (км$^2$); суммарная длина (км), количество вершин (ед), густота промоин (км/км$^2$) и плотность промоин (ед/км$^2$). На пашне дешифрировалась вся визуально определяемая система линейных струйчатых форм как древнего происхождения (ложбины стока, делли), так и современная (эрозионные борозды, промоины и пр.).

Для детальных исследований выбраны 70 ключевых участков в пределах зоны интенсивного земледелия на востоке Русской равнины, расположенных на юге лесной, лесостепной и степной ландшафтной зоны востока Русской равнины. Оценка временной динамики проведена по снимкам «Landsat» с разрешением 30 м за 1984-2017 гг. на территорию бассейнов рек Самары (Оренбургская область), Меши (Республика Татарстан) и Медведицы (Саратовская область). На снимках «Landsat» в силу генерализации невозможно определить начальную, эфемерную сеть промоин, имеющих небольшие размеры (ширина в несколько дециметров, длина до 30 м). Но такая задача по выявлению всей ручейковой сети и не ставилась в исследовании. Снимки «Landsat», безусловно, уступают по разрешающей способности тем, что размещены в ресурсе Google Earth, но имеют доступный архив с 1980-х гг. Таким образом дешифрирование струйчатых размывов проводилось на одну и ту же территорию по снимкам с одной съемочной системы, в один и тот же сезон только за разные годы. Поэтому прирост или сокращение выявленной сети промоин не связан с

генерализацией изображения, а полученные характеристики этой сети позволяют делать достаточно объективные выводы о пространственно-временных тенденциях ее развития.

В докладе анализируются материалы по пространственно-временной динамике промоинной сети на пахотных склонах в лесных, лесостепных и степных ландшафтах востока Русской равнины, полученные по дешифрированию снимков среднего разрешения «Landsat». Они позволяют сделать вывод о разнонаправленных изменениях темпов эрозионно-аккумулятивных процессов на междуречных пространствах. В бассейне р. Самары, расположенном в юго-восточном секторе степной зоны отмечается рост всех количественных показателей струйчатой эрозии – суммарной длины, густоты и плотности промоин – за период с 1988 по 2015 гг. Причём, больший прирост отмечен в период 2000-2015 гг. Дешифрирование проводилось по снимкам, сделанным в период талого стока. В целом, это не означает, что рост промоинной сети формировался только за счет талого стока. Но следует учитывать, что часть промоин, хорошо идентифицируемых на снимках сразу после их образования после снеготаяния, могут затем быть полностью запаханы при весенней обработке почвы. Именно этим объясняется, что на ряде участков происходит чередование периодов с сокращением и увеличением протяжённости и плотности промоинной сети. В то же время при формировании крупных промоин, глубиной до 1 м, остаются хорошо выраженные в рельефе линейные понижения, которые спектрально хорошо проявляются на снимках за счет изменений влажности и цвета почв. На участках, расположенных в бассейнах р. Медведицы (граница степной и лесостепной зон) и р. Меши (граница лесостепной и лесной зон), в целом не выявлено увеличения промоинной сети. Только на одном тестовом участке можно однозначно говорить о существенном её приросте, тогда как на большинстве других участках отмечаются разнонаправленные тенденции в развитии промоинной сети. Редуцирование сети может быть связано с формированием сравнительно небольших размывов, которые в дальнейшем запахиваются при регулярной вспашке. Следует отметить, что в бассейне р. Самары на различных участках также существует большая вариабельность показателей промоинной сети. Это в целом отражает пространственную неравномерность развития эрозионных процессов на пахотных землях, связанную с многофакторностью процессов, определяющих формирование поверхностного стока и смыва на склонах. В то же время, можно отметить определенную закономерность развитии промоинной сети в поясе струйчатой эрозии. Так, за последние 30 лет в направлении от юга лесной подзоны к лесостепной и степной наблюдается резкое увеличение плотности и густоты промоинной сети: в среднем в 4,6 и 10 раз соответственно. Учитывая, что во всех случаях идентификация промоинной сети проводилась сразу после талого стока, можно сделать вывод о его возрастающей в развитии эрозии в последнее время. Это вывод контрастирует с ранее полученными данными о снижении роли талого стока в смыве почв на востоке Европейской части России [6, 7]. Возможно, это противоречие связано с использованными методиками определения эрозии почв: например, радиоизотопным методом, когда темпы эрозии определяются по $^{137}Cs$ в почвенных разрезах днищ долин или же расчетным – по математико-эмпирическим моделям. Имеющиеся в этих методах допущения и ошибки хорошо известны. Полученные более высокие значения динамики струйчатых размывов на юге лесостепной и в степной зоне, по всей видимости, могут указывать на значительно возросшую здесь интенсивность талого стока при относительно небольшой мощности снежного покрова. За скобками исследования остались процессы развития про-

моинной сети в летнее время, т.е. в период ливневого стока. Ранее отмечались причины такого подхода: высокое проективное покрытие пашни агроценозами и, как следствие, плохая обнаженность участков, и трудность (часто невозможность) визуальной идентификацией промоин. Безусловно, в это время также, несмотря на защиту почвы сельскохозяйственной растительностью, возникают новые линейные эрозионные формы, часть из которых даже при обработке пашни в летне-осенний период сохраняются к моменту установления снежного покрова. Таким образом, вопрос о вкладе в развитии промоинной сети различных типов склонового поверхностного стока, по-прежнему, остается дискуссионным и требует дополнительных исследований.

Подводя итог, можно сказать следующее. В условиях высокой распаханности склонов в условиях гумидного климата Русской равнины возникает особая плановая структура эрозионной геосистемы, представленная в направлении от водораздела к днищу речной долины следующим спектром поясов эрозии: 1. капельно-дождевой деструкции; 2. микроручейковой эрозии; 3. струйчатой эрозии 4. овражной эрозии; 5. преобладающей аккумуляции; 6. ареалы отсутствия эрозии. Эта структура является одним из эмерджентных свойств бассейновой геосистемы, которая обусловлена земледельческой деятельностью человека. Пояс струйчатой эрозии в спектре поясов - самый большой по площади и ширине. Ширина этого пояса варьируется в широких пределах: от 80-100 м до 1500-2000 м.

Проведена оценка пространственно-временной динамики пояса струйчатой эрозии после периода талого стока на распаханных склонах речных бассейнов в зоне интенсивного земледелия в лесной, лесостепной и степной ландшафтной зоне востока Русской равнины. Для этого использованы методы визуального дешифрирования космических снимков «Landsat» за последние 30 лет за три временных интервала: 1980-е, 2000-е и 2010-е гг. Проведенная на ключевых участках м полевая верификация камерального дешифрирования форм линейной эрозии - промоин - свидетельствует о удовлетворительном качестве идентификации этих форм по выбранным космическим снимкам. В условиях слабо расчлененного низменного рельефа струйчатые размывы хорошо «читаются», определяясь с достоверностью 80– 85 %, а в возвышенном, сильно расчлененном – практически полностью. Выработанные критерии позволяют также надежно дифференцировать промоины от оврагов. Ручейковое звено в силу их эфемерного развития на склоне и малых размеров на снимках не распознается. В качестве количественных параметров для оценки пространственно-временной динамики промоин использованы густота и плотность промоинной сети.

Идентификация пояса струйчатой эрозии в климатических условиях территории исследования наиболее надежно осуществляется по поздневесенним, осенним и раннелетним снимкам. В другие сезоны дешифрирование линейных форм эрозии на полях идет с большими ошибками за счет их нивелирования агроценозами. Результаты исследований свидетельствуют о увеличении всех показателей промоинной сети в данной поясе эрозии. За последние 30 лет в направлении от юга лесной подзоны к лесостепной и степной наблюдается резкое увеличение плотности и густоты промоинной сети: в среднем в 4,6 и 10 раз соответственно. Идет продвижение пояса струйчатой эрозии в сторону водораздела за счет образования новых размывов в верхних частях промоинной сети и ее удлинения. При этом происходит сокращение ширины эрозионно слабо активного пояса - микроручейковой эрозии. Поскольку картографирование про-

ведено на момент талого стока, можно говорить об увеличении его роли в развитии эрозии, по всей видимости, за счет роста интенсивности снеготаяния даже в степной зоне. Однако оценка вклада различных типов склонового поверхностного стока (талого и ливневого) все еще остается дискуссионной и требует уточнения.

*Исследование выполнено при финансовой поддержке РНФ в рамках научного проекта № 20-67-46017.*

## Литература

1. Богомолов Л.А. Дешифрирование аэроснимков. М.: «Недра», 1976. – 145 с.

2. Ермолаев, О.П. Пояса эрозии в природно-антропогенных ландшафтах речных бассейнов. Казань: Изд-во Казан. ун-та. 1992. – 150 с.

3. Ермолаев О.П., Медведева Р.А., Платончева Е.В. Методические подходы к мониторингу процессов эрозии на сельскохозяйственных землях европейской части России с помощью материалов космических съемок. Ученые записки казанского университета. Серия естественные науки 2017. Т.159. № 4. – С. 668-680.

4. Климатическая геоморфология денудационных равнин / Под ред. А.П. Дедкова. Казань: Изд-во Казан. Ун-та, 1977. – 224 с.

5. Маккавеев Н.И., Чалов Р.С. Русловые процессы. М.: Изд-во МГУ, 1986. – 264 с.

6. Пространственно-временные закономерности развития современных процессов природно-антропогенной эрозии на Русской равнине / Под ред. д.г.н. В.Н. Голосова, д.г.н. О.П. Ермолаева. – Казань: Изд-во АН РТ, 2019. – 372 с.

7. Медведева Р.А., Голосов В.Н., Ермолаев О.П. Пространственно-временная оценка овражной эрозии в зоне интенсивного земледелия Европейской части России /Р. А. Медведева, В. Н. Голосов, О. П. Ермолаев // География и природные ресурсы. Новосибирск: Гео. 2018. No 3. – С. 29–37.

8. Еременко Е.А., Панин А.В. Ложбинный мезорельеф Восточно-Европейской равнины. М.: Мирос, 2010. – 192 с.

9. Эрозионно-русловые системы: монография / Под ред. Р.С. Чалова, В.Н. Голосова, А.Ю.Сидорчука. М.: ИНФРА-М, 2017. – 698 с.

10. Capra, A., Scicolone, B. SW-Soil and Water: Ephemeral Gully Erosion in a Wheat-cultivated Area in Sicily (Italy) Elsevier Volume 83, Issue 1, September 2002. – Pages 119-126 https://doi.org/10.1006/bioe.2002.0092.

С. П. Казьмин
Западно-Сибирское отделение Института леса им. В.Н. Сукачёва СО РАН – филиал ФИЦ КНЦ СО РАН
Новосибирск, Россия
c_kazmin@ngs.ru

## ВЛИЯНИЕ ТЕХНОГЕННОЙ НАГРУЗКИ НА ОСНОВНЫЕ ЛАНДШАФТЫ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Sergey Kazmin
West Siberian Branch of the Sukachev Institute of Forest SB RAS - Branch of the Federal Research Center
«Krasnoyarsk Science Center»
Novosibirsk, Russia

## INFLUENCE OF TECHNOGENIC LOAD ON MAJOR LANDSCAPES OF WESTERN SIBERIA

***Abstract***: *Western Siberia belongs to the cold hydrothermal zone of the Northern Hemisphere, that is, to belt flow. The opinion that Siberia is a river country, there is no reason to consider an exaggeration. Here, natural valleys have long been and are currently subject to technogenic stresses. The interaction of man with water is one aspect of his relationship with the natural environment. The life and work of the population is closely connected with the hydro network. Settlement of territories mainly began with the development of local river valleys. Further integrated development of the bottom of the valleys is an important task for the overall economic development of the Asian part of Russia. At the same time, fundamental and applied problems arising in connection with development tasks are not the same in different geographical zones. It is the river valleys that remain the most inhabited areas of this vast territory. The development of these spaces is largely determined by the use of watercourses as transport arteries. In aggregate, the transport routes of communications will very substantially approximate the "rational nature management" of Western Siberia. It is impossible to conduct large-scale economic events without a clear understanding of the structure and evolution of the natural landscape, and also to ignore the nature of life and the economic structure of the local population.*

В исторический период в пределах Западной Сибири постепенно сформировались преобладающие формы проживания и ведения хозяйства. Эти условия были предопределены особенностями природных зон и местных черт географической оболочки. Зональность Западной Сибири отличается наибольшей простотой. Южная часть её охватывает умеренно тёплый гидротермический пояс недостаточного увлажнения, а северная – холодный пояс избыточного увлажнения Северного полушария. Зоны природы в основном образуют широтные полосы, последовательно сменяющиеся друг друга от степи на юге до арктической тундры на севере. Гидросеть здесь также имеет четко выраженный зональный характер и связана с тепло- и влагообеспеченности земной поверхности. Основные реки и их крупные притоки образуют густую и разветвлённую сеть. Плановая конфигурация главных рек Западной Сибири является важнейшей предпосылкой освоения территории [2]. Большая часть южной и средней части, за исключением бессточных аридных районов, входит в систему Оби и Иртыша. На их берегах расположены

почти все населенные пункты. При этом такие города, например, как Тобольск и Ханты-Мансийск, обладают определенными преимуществами в отношении хозяйственного использования речных систем по сравнению с южными (Кустанай, Курган, Тюмень, Петропавловск, Омск, Новосибирск и др.).

В зависимости от зональности географической оболочки и строения геолого-геоморфологической основы ландшафтов этого обширного региона с юга на север закономерно сменяются следующие господствующие уклады образа жизни.

*Степная зона.* Семиаридные равнинные пространства юга Западной Сибири пересекаются транзитными долинами таких значительных и крупных рек, как Тобол, Ишим, Иртыш. По самой окраине пояса избыточного увлажнения проходит и р.Обь между г.Бийском и г.Новосибирском. Широкая полоса с преобладанием чернозёмных и иных почв, пригодных для земледелия обусловила формирование основного сельскохозяйственного региона равнинной Азии с господством оседлого проживания и высоким значением плотно населённых пунктов. Для успешного ведения сельского хозяйства в засушливых степных районах Прииртышья жизненно важное значение имеет использование долины Иртыша. Уникальным природным объектом является  огромная по площади долина Оби. Главными отраслями хозяйственного использования природных экосистем её являются животноводство и рыбное хозяйство, водоснабжение населённых пунктов. На пойме и низких террасах расположены продуктивные пастбища, кроме этого здесь сосредоточены сенокосные угодья. Рыбное хозяйство для долины Оби является традиционным.

*Лесостепь и «подтайга».* Сеть местных долин редкая, а сток по рекам проявляется крайне неравномерно. Водосборные бассейны соседних местных речных систем часто разделены значительными по площади плоскими междуречьями, на которых долин вообще нет (например, Васюганская равнина, Ишимская степь и др.). Южная окраина гидротермического пояса избыточного увлажнения в Западной Сибири почти точно совпадает с районом трассы Транссибирской железнодорожной магистрали. Этот район в своё время был правильно избран для создания ж/дороги, которая прошла в полосе наиболее населённой в Западной Сибири. Редкие местные речки и ручьи имеют в основном сезонный сток. Обширные пространства к югу от левого склона долины широтного отрезка Иртыша вообще не имеют сети местных долин. Здесь распространены бессточные, занятые заболоченным лесом и болотами понижения (колки), а также более значительные округлые котловины, на дне которых расположены пресные или минерализованные озёра. Многие из них в настоящее время пересыхают. С общей поверхности этих понижений испаряется вся годовая сумма осадков. Междуречная равнина, таким образом, лишена стока в океан и входит в аридный гидротермический пояс.

На Обь-Иртышском междуречье самой южной рекой с постоянным течением является Омь. Верховья этой реки расположены в западной части сплошь заболоченной и слабо освоенной территории Васганья. Она принимает притоки с севера (Тартас, Кама, Ича и др.), а расположенные южнее реки Чулым и Каргат впадают в бессточную котловину, занятую системой оз.Чаны. В совокупности эти пространства являются наиболее высоко заселёнными. Особенности ландшафтов здесь благоприятны для хозяйственного освоения, которое началось ещё много раннее строительства Транссиба. Здесь сформировались

районы сельского и промышленного производства. Долины местных рек играют важную роль в обеспечении кормовой базы животноводства. На продуктивность широко развитого здесь заливного луговодства на дне долин отрицательно влияют в зависимости от погодных условий крайняя неравномерность половодий рек от года к году. Устойчивость обеспечения кормовой базы здесь почти целиком определяется характером половодий. Новейшим этапом эволюции этой полосы, её хозяйства и разнообразных влияний человека на природный ландшафт являются линейные коммуникации: ж/дороги и автомагистрали, ЛЭП, нефте- и газопроводы и т.д. Преобладают комплексные сельскохозяйственные районы и промышленно-городские зоны. Общее воздействие деятельности человека на естественный природный ландшафт здесь максимальное во всей полосе равнинной Азии.

*Таёжная (лесная) зона* Западной Сибири ясно подразделяется на подзоны южной, средней и северной тайги. В северном направлении густота речной сети значительно увеличивается. Эти черты особенно четко прослеживаются в пределах правобережья широтного отрезка Оби и в западной части Обь-Иртышского междуречья. Хозяйственное освоение здесь тесно связано с долинами рек. Взаимоотношения людей с природной средой в этой части чётко подразделяется на две неравные по истории части. Первая из них, это длительная часть, в течение которой протекало взаимоотношение со средой обитания, главным образом коренного оседлого местного населения. Оно подразделялось на длительно прожившими здесь народностями и потомками русских завоевателей. В пределах южной и центральной таёжной зоны хозяйственный уклад представлял в основном охоту и рыболовство, на севере велось также и оленеводство.

Вдоль Иртыша, Оби и их многих притоков возникли преимущественно оседлые поселения с комплексным хозяйством (зерновое, животноводство, охота, рыболовство и т.д.). Выделялись Прииртышский (Тобольск-Самаровский) и Приобский (Каинско-Колпашевский) районы. В комплексе влияние человека на природную среду оставалось довольно низким, соответствующим общей низкой плотности населения. Воздействие на природную среду изменилось после начала освоения нефтегазовых районов Западной Сибири [4]. Настал период интенсивного промышленного использования региона. Сложившиеся ранее взаимоотношения населения с природной средой оказались во многом нарушены. При этом рациональное комплексное природопользование оказалось подавленным. Его достижение потребует разнообразных усилий и коренных преобразований. Это сложная экологическая проблема. Её решение будет длительным и крайне затратным.

*Лесотундра и тундра*. В основном, эта область охватывает ледниковую зону последнего континентального оледенения [3]. Гидросеть здесь наиболее густа и разветвлена. Наличие сравнительно неглубоко оттаивающей многолетней мерзлоты и широкое развитие процессов солифлюкции на склонах долин обуславливают обильный сток и выполаживание склонов. Суровые климатические особенности региона во многом ограничивают её дальнейшее освоение переселения сюда пришлого населения. Ведь здесь кроме сурового климата сохраняются многие трудности постоянного оседлого проживания. Не следует их здесь перечислять. Каждый постоянный житель Западной Сибири их знает. Отсюда следует, что перспективы дальнейшего хозяйственного освоения указанных обширных пространств должны опираться на особенности существования коренного населения, т.е. тех жителей, для которых сибирские особенности природы

являются «врожденными».

Среди иных проблем автору представляется первостепенной задача дальнейшего развития коммуникаций. До конца прошлого столетия таковыми являлись реки. Речной транспорт сезонный и может работать лишь летом, а возможность использования «зимников» крайне ограничены. Ввиду весьма низкой плотности населения создание надёжных автотранспортных магистралей и железных дорог представляется, как первостепенная проблема. Именно они будут способствовать решению такой проблемы, как освоение нечернозёмной полосы Западной Сибири. Эта проблема была высказана ещё в первой половине прошлого века, но и теперь остаётся, в основном, делом будущего. Следует считать весьма важным этапом строительство железной дороги Тюмень – Тобольск – Сургут – Ноябрьск – Новый Уренгой. Создание её бы сопровождалось преодолением многих своеобразных особенностей геологического строения и рельефа трассы, не известных или почти не известных в Европейской части России. Полезным автору представляется и сооружение железной дороги по Сибирским Увалам между г. Нягань на западе и Енисеем на востоке. Эта возвышенность по природным, т.е. геологическим и геоморфологическим особенностям наиболее благоприятна для создания железнодорожной коммуникации. Важной перспективой расширения коммуникаций Западной Сибири является реконструкция судоходного канала, который в начале XX-го века некоторое время работал между Енисейской и Обской речными транспортными системами [1]. Дальнейшее возрастание грузооборота между Западной и Восточной Сибирью в ближайшем будущем потребует восстановление и реконструкцию этого канала. Он не только разгрузит Транссиб, но и возьмёт на себя многие грузы, тяготеющие к речному транспорту между воднотранспортными системами Оби и Енисея.

Справедливо отмечено, что территория России – это главное национальное богатство. Территориальный подход, а не ведомственный является основным. Отсюда возрастает необходимость в более глубоком познании территории. Огромные пространства Западной Сибири могут быть освоены в результате преднамеренной хозяйственной протекции, резко отличной от тех правил общежития, которые уже давно установились западнее Уральских гор. Нельзя проводить масштабные хозяйственные мероприятия, не имея ясного понятия о строении и эволюции естественного природного ландшафта, не считаться с характером жизни и хозяйственным укладом местного населения. Без предварительного всестороннего учёта таких природно-хозяйственных особенностей масштабное освоение не приближает, а отдаляет рациональное природопользование.

## Литература

1. Волков И. А., Зачесов В. П. Сибречпуть и единая речная система // Речной сток Обского бассейна и его использование. Новосибирск: Наука, 1986. – С. 68-77.

2.Казьмин С. П. Основа рационального природопользования Западной Сибири. Красноярск: ИЛ СО РАН, 2019. – 212 с.

3.Казьмин С. П., Волков И. А. Характер природных процессов в азиатской части России во время последней ледниковой стадии // География и природные ресурсы. 2010. №3. – С.5-10.

4. Седых В. Н. Леса Западной Сибири и нефтегазовый комплекс. М.: Экология, 1996. Вып.1. – 36 с.

Е. М. Климина, А. В. Остроухов, В. А. Купцова
Институт водных и экологических проблем ДВО РАН
ФГБУН Хабаровский федеральный исследовательский центр ДВО РАН
Хабаровск, Россия
kliminaem@bk.ru, ostran@mail.ru, victoria@ivep.as.khb.ru

# ИССЛЕДОВАНИЯ ПОСТПИРОГЕННЫХ ТРАНСФОРМАЦИЙ ГЕОСИСТЕМ НИЖНЕГО ПРИАМУРЬЯ (НА ПРИМЕРЕ СРЕДНЕАМУРСКОЙ НИЗМЕННОСТИ)

E. M. Klimina, A. V. Ostroukhov, V. A. Kuptsova
Institute of Water and Ecological Problems FEB RAS
Khabarovsk Federal Research Center of FEB RAS
Khabarovsk, Russia

# POST-PYROGENIC TRANSFORMATIONS OF GEOSYSTEMS IN THE LOWER AMUR REGION (A CASE STUDY FROM THE MIDDLE AMUR LOWLAND)

***Abstract.*** *The article considers the relevance of studying non-forest fires in the south of the Russian Far East on the Middle Amur Lowland. The main causes of fires in non-forest lands and the significance of their impact on CO2 emissions are provided. A key site for studying the dynamics of grass fires in fen and mesotrophic bogs is presented. The volume of CO2 emissions from non-forest lands of the Middle Amur Lowland (60.4 t/km$^2$), which is much higher than from forested areas (12.8 t/km$^2$) were revealed.*

Пожары на Дальнем Востоке являются серьезной экологической проблемой. Под воздействием пожаров оказываются огромные площади лесных экосистем. В то же время луговые палы и торфяные пожары являются ежегодно повторяющимся негативным явлением, ущерб от которого также весьма велик. Речь идет как о воздействии на природные экосистемы, в т.ч. заповедные территории, так и на антропогенные (селитебные зоны, поля, сенокосные угодья и т.д.). Среднеамурская низменность, расположенная в пределах Хабаровского края и Еврейской автономной области, практически ежегодно подвергается пирогенному воздействию. В Хабаровском крае ее площадь составляет 41,3 тыс км$^2$. Эта территория активно осваивается с конца XIX в., но весьма неравномерно: интенсивная хозяйственная деятельность характерна для ее западной и юго-западной правобережной части. Тем не менее, расчет общей площади нарушенных земель показал низкую в целом степень освоенности (7,6 %) территории равнины. Несмотря на это серьезной угрозой остаются пожары преимущественно антропогенного происхождения. Мониторинговые наблюдения, проводимые на основе анализа данных дистанционного зондирования Земли, показывают, что в последнее десятилетие пожары охватывают значительные площади равнины.

В соответствии с ландшафтной картой Среднеамурской низменности в пределах Хабаровского края (масштаб 1: 200 000) были выявлены площади нелесных территорий, занятых лесо-луговыми, лесо-лугово-болотными, болотными и луговыми (в данном масштабе преимущественно пойменными) комплексами (рис.). Все они занимают большую часть площади равнины – около 65 %.

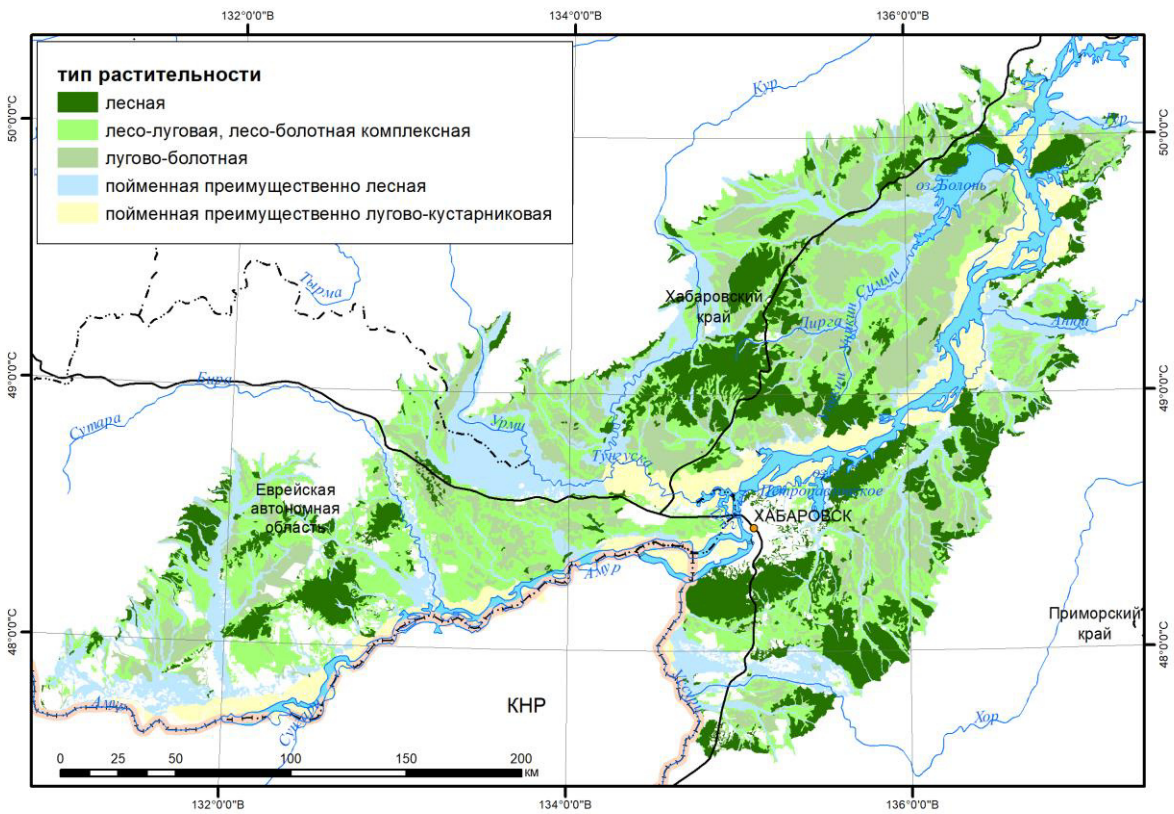



Рисунок 1. Типы растительности Среднеамурской низменности

Причинами пожаров являются климатические особенности территории, высокая степень горимости и антропогенные факторы. Наблюдения за изменениями климата позволили выявить устойчивые положительные тренды к потеплению в Приамурье, особенно в зимне-весенний период (в феврале-марте до 2-3° за 100 лет), отрицательные линейные тренды годовых сумм осадков, усиление неустойчивости атмосферного увлажнения [5]. Соответственно этому, высокая степень горимости в регионе наблюдается в весенний период, когда возникает примерно половина всех возгораний (49,2 %). В летний период отмечено только 36,9% от общего числа пожаров, которые обычно связаны с длительными засухами. Осенью возникает не более 13,5 % пожаров, наиболее характерных для южных и центральных районов. Зимой пожары бывают крайне редко (0,4 %), и, в основном, в бесснежные периоды (Леса Дальнего Востока, 1969).

Сезон весенних травяных палов длится обычно не более 3–4 недель: начинается со времени схода снега и высыхания сухой прошлогодней травы (ветоши) на открытых участках и заканчивается с началом активного роста травянистой растительности. Основная причина возникновения пожаров в весенний период является человеческий фактор.

Воздействие пожаров на нелесные земли в Приамурье изучались, прежде всего, с точки зрения функционирования болотных геосистем. По данным ряда исследователей [2, 3] все болотные массивы Приамурья носят следы прошлого и современного пирогенеза. Современные последствия пожаров, например, для сфагновых болот, проявляются в формировании больших площадей безмоховых ерников, а уничтожение мохового покрова резко снижает темпы торфообразования.

На примере территории Среднеамурской низменности (Хабаровский край) начаты исследования влияния пожаров луговых и болотных геосистем на объемы эмиссии $CO_2$. Хотя по удельной эмиссии $CO_2$ палы сухой травы уступают лесным пожарам, за счет большей скорости распространения и площади травяных палов, их суммарные выбросы в разы превышают влияние лесных пожаров. Относительно недавно травяные палы стали подлежать официальному статистическому учету (Приказ МЧС России, 2018), их ежегодная площадь в России оценивается в 40–50 млн га, а лесных пожаров

В качестве ключевого участка в 2019 г. была выбрана территория на правобережье Амура площадью 8763,4 км$^2$. Анализ масштабов и специфики распространения природных пожаров в пределах данной территории проводился на основе обработки данных ДЗЗ за период с 1975 по 2019 гг. Всего было обработано 150 снимков со спутника Landsat 5, 7, 8 сенсоров MMS (35), TM (62), ETM (36), ETM+ (17) и 36 снимков со спутника Sentinel-2. Было выявлено, что средняя кратность прогорания лугово-болотных геосистем составляет 4–10 раз (403–988 %), В то же время были выявлены территории, где повторяемость пожаров была гораздо выше и составляла 5 раз за 5 лет (2015–2019 гг.), 15 раз за 20 лет (2000–2019 гг.), 22 раза за 45 лет (1975–2019 гг.).

В луговых экосистемах, представленных повсеместно в пойме р. Амур и его притоков, припойменных участках, основной горючий материал дают злаковые растения, образующие сомкнутый травостой высотой до 3 м, в котором доминирует *Calamagrostis langsdorffii* (Link) Trin.. В зависимости от степени увлажнения экотопа видовой состав этих лугов может включать *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., *Carex canescens* L., *Anemonidium dichotomium* (L.) Holub, *Fimbripetalum radians* (L.) Ikonn. По данным М. Х. Ахтямова [1], продуктивность ценопопуляций *Calamagrostis langsdorffii* варьировала в разные годы (1982–1985 гг.) от 230 до 1643 г/м$^2$ абсолютно сухой массы. Максимальные значения биомассы надземной части вейника приходятся на первые годы после паводков, а затем она начинает снижаться.

Для изучения влияния пирогенного фактора на ландшафты ключевого участка в весенний период на первом этапе исследований были выбраны эталонные участки травяных низинных и мезотрофных болот, на которых проводилось полное геоботаническое описание растительного покрова. Для определения массы сухого горючего материала (осоки, вейник, пушица, полынь и др.) в исследуемых фитоценозах срезалась сухая ветошь травянистых растений с площадки размером 1 м$^2$ в трехкратной повторности. На мезотрофных сфагновых болотах также отбирались опад кустарников и монолиты доминирующих видов сфагновых мхов для последующего определения массы сгоревших мхов. На пройденных палом участках определялась доля сгоревшей площади, оценивалось проективное покрытие сгоревших сфагновых дернин и глубина прогорания. Отобранная биомасса растений разбиралась по видам, высушивалась до абсолютно сухой массы и взвешивалась. Полученные данные были использованы для расчета запасов сгоревшей биомассы на единицу площади. Для пересчета сухой биомассы в углерод использовался коэффициент 0,5.

В результате анализа полевых и опубликованных материалов была рассчитана удельная эмиссия $CO_2$ с единицы площади различных видов природных комплексов, что позволило выявить суммарную эмиссию углерода за различные периоды. Результаты показали, что суммарные выбросы травяных палов в 5–10 раз превышают влияние лесных пожаров.

На основе экстраполяции данных о размерах эмиссии $CO_2$ для территории Среднеамурской низменности были получены предварительные показатели среднегодовой эмиссии $CO_2$ с 1 км$^2$ водно-болотных угодий. Для нелесных земель равнины она составляет 3685,3 тыс. т или 60,4 т/км$^2$, тогда как среднегодовая эмиссия $CO_2$ от лесных пожаров для территории Хабаровского края составляет 6 660,25 тыс. тонн или 12,8 т/км$^2$ лесной площади [4].

Таким образом, несмотря на то, что удельная эмиссия CO2 с единицы сгоревшей площади от природных пожаров в луговых и лугово-болотных экосистемах невелика и зачастую на два порядка меньше чем эмиссия при лесных пожарах, за счёт больших ежегодных площадей и высокой повторяемости палов эмиссия $CO_2$ от таких пожаров сопоставима с ежегодной эмиссией с лесных территорий. А при выражении эмиссии на единицу площади угодий (что позволяет учесть среднемноголетнюю горимость территории), в 4-5 раз превышает эмиссию с лесных территорий.

*Работа выполнена при финансовой поддержке исследовательского проекта CIFOR (ПС от 19.03.19).*

## Литература

1. Ахтямов М. Х. Кремлев С. М., Ким Е. Г. Пойменные луга Среднеамурской равнины (синтаксономия, динамика, экологическая физиология). Владивосток, ДВО АН СССР, 1988. – С. 42–43.

2. Базарова В. Б., Разжигаева Н. Г., Ганзей Л. А., Копотева Т. А. и др. Пирогенные события на юге Дальнего Востока в позднем плейстоцене-голоцене // География и природные ресурсы, 2017, № 4. – С. 122-132.

3. Копотева Т. А. Купцова В. В. Пирогенный фактор на маревых болотах Приамурья / Вестник СВНЦ ДВО РАН, 2011 № 3. – С. 37-41.

4. Майорова Л. П., Садыков А. И., Сыч Ю. И. Оценка выбросов загрязняющих веществ и эмиссии углекислого газа при лесных пожарах (на примере Хабаровского края) // Ученые заметки ТОГУ, Том 4, № 4, 2013. Электронное издание: http://ejournal.khstu.ru/media/2013/TGU_4_27.pdf)

5. Новороцкий П. В. Многолетние изменения температуры воздуха и атмосферных осадков в бассейне Нижнего Амура // Метеорология и гидрология, 2001, № 10. – С. 16-23.

О. П. Лукашова
ФГБОУ ВО «Курский государственный университет»
Курск, Россия
Olga_lukashova@mail.ru

# АКТИВИЗАЦИЯ ОПАСНЫХ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ И ИХ ОТРАЖЕНИЕ В СОСТОЯНИИ ЛАНДШАФТОВ ЛЕСОСТЕПИ (НА ПРИМЕРЕ КУРСКОЙ ОБЛАСТИ)

Olga Lukashova
FSBEI of higher education "Kursk state University"
Kursk, Russia

# ACTIVATION OF DANGEROUS METEOROLOGICAL PHENOMENA AND THEIR REFLECTION IN THE STATE OF FOREST-STEPPE LANDSCAPES (FOR EXAMPLE, KURSK REGION)

***Abstract***. *In recent years, scientists have recorded an increase in dangerous weather events that significantly affect both natural landscapes and human economic activity. One of the reasons for this is called global climate change. They are manifested not only in the fact that the average temperature on our planet increases by several degrees, but also in the fact that they cause extreme weather events, including: droughts, prolonged rainfall, extremely high or low temperatures, and squally winds. The object of research in the article was the drought as a dangerous hydrometeorological phenomenon. The increase in temperature and aridization of certain territories of Russia, including steppe and forest-steppe landscapes, leads to the manifestation of signs of desertification. These include droughts, both atmospheric and soil. The study of this phenomenon, its causes and possible consequences will allow us to take measures to reduce the risk of economic losses and to prevent the degradation of natural landscapes. The study was based on archival materials of the Federal state budgetary institution "Central Chernozem administration for Hydrometeorology and environmental monitoring".*

В настоящее время мы все чаще получаем информацию о проявлении разрушительных метеорологических явлениях, которые принято называть опасными метеорологическими явлениями. Предсказать силу и время проявления этих процессов крайне сложно. Причины, которые их порождают очень динамичны во времени и в пространстве. И масштаб их проявления зависит от целого ряда факторов.

Засуха, одно из самых грозных и опасных явлений природы, особенно если речь идет об ее последствиях. И хотя засуха развивается довольно медленно, в конечном итоге она может затронуть огромные территории и сказаться на судьбе населения нескольких стран.

В России изучение засух началось с середины XIX в. в связи с необходимостью определения последствий их влияния на урожай сельскохозяйственных культур. В настоящее время существует множество критериев и параметров оценки их интенсивности

Понятие «засуха» можно рассмотреть как – «естественное явление природы, обусловленное циркуляционными процессами в атмосфере, следствием которых становится длительное отсутствие осадков (или значительное их сокращение по сравнению со средними многолетними величинами) в сочетании с

повышенными температурами воздуха, почвы и ветрами (суховеи), что приводит к резкому снижению относительной влажности воздуха и истощению запасов влаги в почве».[5]

В более узком понимании «засуха – это «агрометеорологическое явление, вызывающее резкое несоответствие между нормальной потребностью растений во влаге и ее поступлением из почвы в результате недостаточного количества осадков и повышенного испарения, нарушающих водоснабжение растений» [6].

Многочисленные исследования происхождения засух и суховеев показали, что их образование и развитие на территории России связано с циркуляцией атмосферы, приводящей к установлению длительного периода антициклональной погоды.

Последнее время проявление почвенной и атмосферной засух стали более частыми. Так в «Кратком обзоре особенностей распределения засух по территории РФ за вторую декаду июня 2015 г» [2] отмечается, что во второй декаде июня в черноземной зоне преобладала теплая погода (средняя температура воздуха в целом за декаду была выше среднемноголетних значений на 2-3°С). На остальной территории температурный режим был обычным. Дожди выпадали в целом за декаду разной интенсивности. На юге и юго-востоке округа (Белгородская, Воронежская, Курская, Липецкая, Тамбовская области) преобладала атмосферная засуха сильной интенсивности. В Брянской, Смоленской и Тверской областях преобладала средняя атмосферная засуха. На территории ряда районов Белгородской, Брянской, Воронежской, Курской и Тамбовской областей отмечались атмосферно-почвенные (комплексные) засухи средней интенсивности. На территории Воронежской, Курской и Тамбовской областей в отдельных районах наблюдалась также сильная атмосферно-почвенная (комплексная) засуха. На отдельных полях с посевами озимой пшеницы в Курской области наблюдалась почвенная засуха как опасное агрометеорологическое явление.

Анализ фондовых материалов о проявлении атмосферной и почвенной засухи позволил определить периодичность этого явления, географию проявления и динамику повторяемости.

Наиболее ярко засуха проявила себя в 2010, 2014, 2015 и 2018 году. Чаще наблюдалась атмосферная засуха, чем почвенная (77% и 23% соответственно). Набольшая повторяемость почвенной засухи пришлась на 2010г (6 проявлений), наименьшая (2 проявления) на 2015 и 2018 год.

Самым активным по проявлению атмосферной засухи стал 2018 год (более 10 повторений), и лишь немного уступил ему 2008, 2014 и 2015 года, где повторений было от 6 до 8 раз.

Анализируя географию проявления засухи, как опасного метеорологического явления, можно отметить, что практически вся область была охвачена засухами, прежде всего, атмосферными. Почвенные засухи проявлялись не на всех территориях области.

Для сравнения были использованы данные 4-х метеостанций Курской области, определяющие северное (Поныри), южное (Обоянь), западное (Рыльск) и восточное (Ново-Косторное) положение в области.

На севере области (Поныри) зарегистрировано только 4 случая, и один из них – почвенная засуха. Восток области (ст. Ново-Касторное) зарегистрировано 12 случаев, из которых – 4 почвенная засуха.

Динамику проявления и регистрации метеостанциями Курской области атмосферной засухи в период с 2000г. – 2019г. можно охарактеризовать как нарастающую. Графически это отображено на рисунке 1.

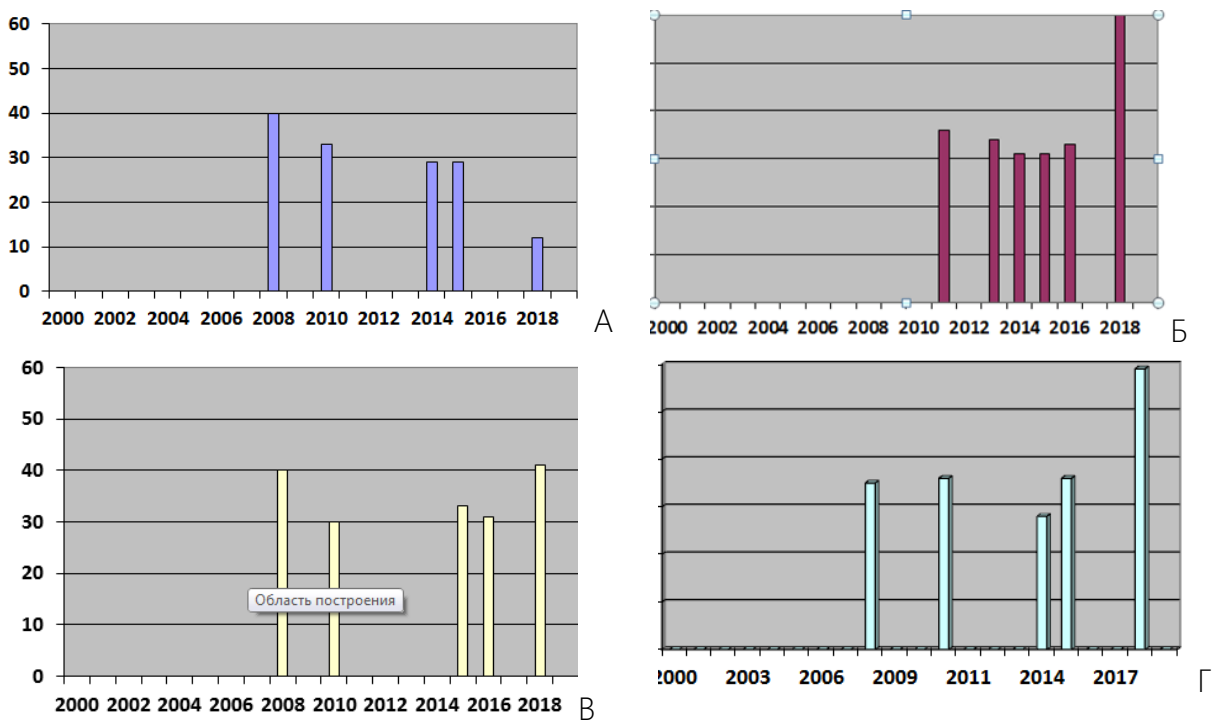



Рисунок 1. Проявление атмосферной засухи по станции Курск (А), Ново-Косторное (Б), Обоянь (В), Рыльск (Г) за период 2000-2019гг.

Как видно из диаграмм существенное увеличение повторений наблюдается с 2008 года, с наибольшим ростом в восточных районах области.

Почвенная засуха, более грозное для сельского хозяйства явление, наблюдалось и фиксировалось не на всех ключевых метеостанциях, выбранных для фиксации повторяемости опасного явления. Она не фиксировалась на станции Обоянь. Она не фиксировалась и на станции Курск, так как аэрологическая станция Курск не проводит агрометерологических наблюдений.

В тоже время, почвенная засуха фиксировалась 3 раза по станции Ново-Касторное и 1 раз по станции Рыльск (рис. 2). Усиление проявления почвенной засухи на востоке области свидетельствует фиксирование ее и по метеостанции Тим.

Одной из причин увеличения повторяемости засух на территории области является общепланетарные изменения климата. До середины прошлого столетия лесостепь характеризовалась постоянством (гомеостазом) природной среды. В последние десятилетия он был нарушен в результате глобального изменения климата, уничтожения лесов на значительной территории, распашки луговых степей, техногенного загрязнения. В ЦЧР усилилась континентальность климата, резко понизился уровень грунтовых вод (с 2 до 4-5 м), повысился индекс сухости, вдвое увеличилось число засух в десятилетие. Данный процесс продолжает нарастать: если скорость потепления за период 1948-2005 гг. составляла 0,11° С/10 лет, то за 1976-2005 гг. она стала вдвое выше - 0,24° С/10 лет [4].

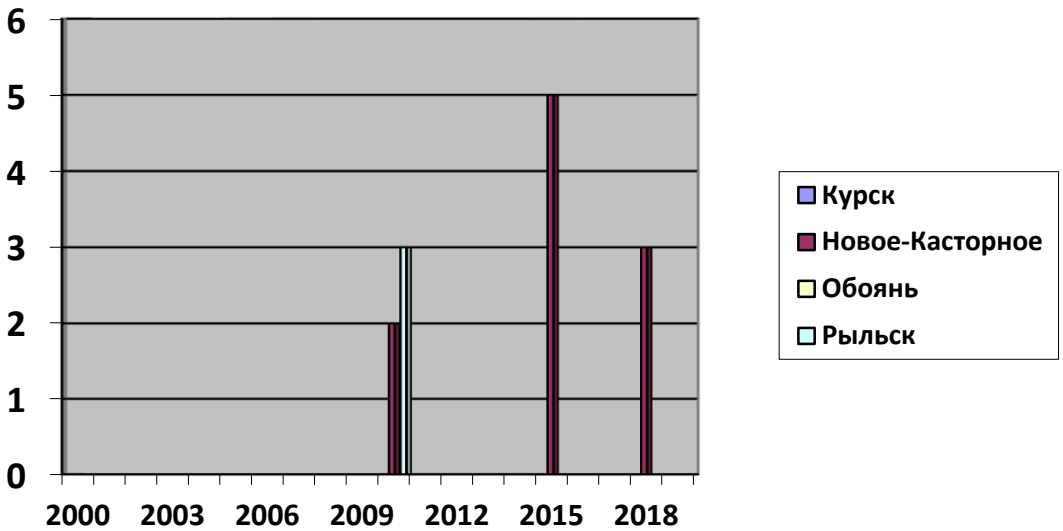



Рисунок 2. Проявление почвенной засухи по метеостанциям Курской области, выбранным для анализа ситуации по Курской области 2000-2019 гг.

В 20 веке период участившихся засух приходился на 1960-1970 гг. Очень сильные засухи наблюдались в 1981 году на востоке области, средней интенсивности засухи были отмечена в 1959, 1960, 1963, 1970, 1992 и 2010гг., слабые засухи отмечались в 1967, 2007, 2012 и 2013 гг., а в остальные годы засуха отсутствовала. Наибольшую повторяемость имеют засухи средней интенсивности. [1]

В 21 столетии их повторяемость увеличилась после 2010 года (рисунок 3) [3].




Рисунок 3. Количество дней с летней засухой на территории Курской области

По данным ФГБУ «Центрально-Черноземное УГМС» такие явления свойственны для большей части области в 3 декаде июля – 2 декаде августа. Исходя из графика, можно отметить то, что продолжительность засушливых периодов длинной 2-3 декады к началу 21 столетия увеличивается, а это может негативно сказываться на вегетирующих растениях и приводить к эпизодическим почвенным и атмосферным засухам. Засуха в Центральном Черноземье - явление периодическое и нередкое. На севере и в центральной части засушливые годы бывают каждые 4-5 лет, на юге – через 3-4 года.

## Литература

1. Богатырёва М. А. Проявление современных изменений климата на территории Курской области. Журнал «Центральный научный вестник». Том 1. Номер 16. Пушкино: Изд-во РИТМ, 2016. – С. 37-38.

2. Краткий обзор особенностей распределения засух по территории РФ за вторую декаду июня 2015 г. URL: https://meteoinfo.ru/news/1-2009-10-01-09-03-06/11254-25062015-2015

3. Лукашова О. П. Динамика изменчивости природно-климатических условий территории как фактор устойчивости ландшафтов лесостепи (на примере Курской области). //Материалы Международной научной конференции. Под редакцией Е. А. Позаченюк. Симферополь. 2018. С.296-298.

4. Переведенцев Ю. П., Гоголь Э. П., Наумов К. М., Шаталинский К. М. Глобальные и региональные изменения климата на рубеже XX и XXI столетий // Вестник ВГУ. География. Геоэкология. 2007. № 2. – С. 5–11.

5. Толковый словарь по сельскохозяйственной метеорологии / [И. Г. Грингоф и др.]. СПб. : Гидрометеоиздат, 2002. – 470 с.

6. Шульгин А. М. Агрометеорология и агроклиматология. Л.: Гидрометеоиздат, 1978. – 200 с.

**А. И. Павловский, О. В. Шершнев, С. В. Андрушко, В. Л. Моляренко**
УО «Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины»
Гомель, Республика Беларусь
aipavlovsky@mail.ru, sandrushko@list.ru

**ТРАНСФОРМАЦИЯ ГЕОМЫ ЛАНДШАФТОВ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ ГОРНО-ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ**

**A.I. Pavlovsky, O.V. Shershnev, S.V. Andrushko, V.L. Molyarenko**
Francisk Skorina Gomel State University, Gomel, Republic of Belarus

**TRANSFORMATION OF GEOLOGICAL-GEOMORPHOLOGICAL COMPONENTS OF LANDSCAPES IN THE ZONE OF INFLUENCE OF MINING FACILITIES**

***Abstract.*** *The study investigates the features of the impact on natural components and especially on geological-geomorphological components of landscapes in the zone of influence of the largest chemical industry enterprise in the region – Gomel Chemical Plant (GCP). The main consequences of the influence are transformation of ecological functions of the geological environment and technolithomorphological impact on the earth's surface, development of lithogeochemical and hydrogeochemical anomalies, changes in soil and vegetation covers, and appearance of technogenic landscapes. On the example of the processes occurring in the zone of influence of GCP, the features of relief formation are studied which are indicated by the development of positive and negative forms of technogenic relief. The paper also addresses the geological and geochemical processes in the zone of influence of natural-technical systems. The geological processes manifest themselves under the are indicated by the development influence of exogenous agents and significantly differ depending*

*on the location: on slopes, mudflows and taluses are formed, within lowlands, underflooding and waterlogging are pronounced.*

*In addition, the processes of transformation of the vegetation have been investigated in the study, which were reflected in degradation of the growing stock and formation of man-caused wastelands. One of the most adverse consequences of the functioning of Gomel Chemical Plant is geochemical transformation of the geological environment due to migration of chemicals, which is indicated by increased mineralization (9.6 times increase compared to the background), rises in sulfate ion content (9.1 times increase), phosphorus phosphate (50 times), ammonium nitrogen (4.8 times) and aluminum ion content (5 times increase).*

Геологическое строение и рельеф, составляя геому ландшафта, являются наиболее устойчивыми и важнейшими его компонентами. Однако, в результате хозяйственной деятельности происходит интенсивное изменение рельефа и четвертичных отложений приводящее к серьезным изменениям коренных ландшафтов.

Гомельский химический завод (ГХЗ) располагается в западной части г. Гомеля на плоско-волнистой надпойменной террасе, сложенной древнеаллювиальными отложениями, с сосновыми, широколиственно-сосновыми орляково-кисличными лесами на дерново-слабоподзолистых песчаных почвах. Структура природно-антропогенных ландшафтов в зоне влияния предприятия состоит из пахотно-лесного подкласса сельскохозяйственно-лесного класса ПАЛ. На севере к предприятию примыкает волнисто-увалистая водно-ледниковая равнина сложенная лессовидными суглинками, с сосновыми лесами, на дерново-палево-подзолистых, слабооподзоленных почвах, которые трансформированы в селитебно-пахотный подкласс сельскохозяйственного класса ПАЛ.

Взаимодействие человека с геолого-геоморфологической основой ландшафта приводит к формированию природно-технических систем (далее – ПТС), которые существенным образом влияют на геологическое пространство, изменяя его функциональные особенности. В качестве такой природно-технической системы можно рассматривать крупнейшее предприятие химической промышленности ОАО «Гомельский химический завод» (далее – ГХЗ), ежегодный объем продукции которого составляет около 150 тыс. т фосфорных удобрений и 450 тыс. т серной кислоты. В результате ежегодно образуется до 650-800 тыс. т твердых отходов фосфогипса, общий объем которых за 50-летний период функционирования завода составил 18 млн т, или около 70 % от накопленных отходов производства в Гомельской области [3]. Таким образом, ПТС активно изменяет экологические функции геологической среды, что требует своевременного анализа и интерпретации для принятия необходимых решений по оптимизации производственной деятельности и обеспечения качества геологической среды.

В пределах санитарно-защитной зоны ГХЗ в наибольшей степени проявляется нарушение ресурсной, геохимической и геодинамической функций геологической среды. Это выражается прежде всего в воздействии на геолого-геоморфологическую основу ландшафтов, что привело к изменению свойств и морфологии основных природных компонентов, возникновению и протеканию геодинамических процессов.

*Рельефопреобразование* в пределах данной территории выражено в формировании положительных и отрицательных техногенных форм рельефа. Общая площадь проявления таких форм составляет около 1,4 км$^2$ и включает отвалы фосфогипса до границ санитарно-защитной зоны в радиусе 1000 м в северном, южном и западном направлениях.

Среди техногенных положительных форм доминирующими являются отвалы фосфогипса, которые занимают площадь около 0,91 км$^2$. Прочие положительные формы представлены единичными линейными объектами – дамбой обвалования и насыпями автодорог для движения технического транспорта (рисунок 1).

Отрицательные техногенные формы представлены озерно-болотным комплексом (площадь 0,09 км$^2$, глубина до 1 м), карьерными водоемами (площадь 0,4 км$^2$, глубина до 2 м) и системой канав, которые расположены по периферии отвалов.

*Геологические процессы* в пределах территории размещения отвалов фосфогипса проявляются под влиянием экзогенных агентов. На открытой поверхности отвалов активно протекают водно-эрозионные процессы. В результате образовалась ручейковая сеть в виде промоин, длинной 10–40 метров и достигающих ширины от первых десятков сантиметров до 1–2 м. Через ручейковую сеть на прилегающие территории выносится с твердым стоком значительное количество фосфогипса с отвалов (рисунок 2).



Рисунок 1. Формы техногенного рельефа

Загрязняющие вещества из отвалов фосфогипса переносятся также воздушным путем с пылевым облаком. Дальность такого переноса составляет от 2 до 10 км, преимущественно в северном и восточном направлениях [2].

На склонах отвалов формируются разнообразные виды гравитационных процессов, проявляющиеся в виде оплывин и осыпей, развитие которых обусловлено различными уклонами поверхности отвалов, их экспозицией и условиями увлажнения.

В понижениях рельефа получили развитие процессы подтопления и заболачивания. В зоне подтопления наблюдается уменьшение проективного покрытия (до 30-40 %) и мозаичность растительного покрова, а часть подтопленных почв полностью лишена растений. *Почвенный покров* на территории ГХЗ

представлен исключительно техногенно измененными почвами. В пределах промышленной площадки почвенный покров сложен преимущественно захороненными, перемешанными, экранированными почвами и грунтами.



Рисунок 2. Ручейковая сеть в пределах отвалов фосфогипса

*Растительный покров* в зоне влияния отвалов фосфогипса ГХЗ в разной степени деградирован, либо полностью отсутствует, что привело к формированию техногенных пустошей (рисунок 3).



Рисунок 3. Деградация растительности и формирование техногенных грунтов

Деградация древостоя проявляется на удалении до 2,5 км, а на расстоянии 0,8-1,2 км деградация настолько значительна, что выражается в массовой гибели популяции сосны [1].

Однако постепенное уменьшение влажности отвалов фосфогипса и выветривание их поверхности привело к появлению растений-пионеров. Среди них вейник наземный (*Calamagrostis epigeios* (L.)Roth),

иван-чай узколистный (*Chamaenerion angustifolium (L.)Scop.*) и другие. Длительная (более 20 лет) сукцессия в нижней части склонов отвалов фосфогипса привела в ряде случаев к их зарастанию и сокращению или полному затуханию эрозионных процессов.

*Геохимическое преобразование* геологической среды обусловлено, прежде всего, миграцией химических веществ (сульфатов, фосфатов) из отвалов фосфогипса в результате процессов физического и химического выветривания. В результате чего грунты, растительность поверхностные и подземные воды подвергаются значительному химическому воздействию, что приводит к их существенной деградации. В грунтах, подтопленных загрязненными водами, отмечается увеличение минерализации (в 9,6 раз по сравнению с фоном), содержания сульфат-иона (в 9,1 раза), содержания фосфора фосфатного (в 50 раз), содержания азота аммонийного (в 4,8 раза), содержания ион алюминия (в 5 раз); снижается pH (в 1,3 раза).

Среди поверхностных водных объектов наибольшее загрязнение характерно для приемников поверхностного стока с отвалов фосфогипса (стокоотводящие канавы, пруды). Вода в них, как правило, характеризуется сильнокислой pH 1,5-2,5. Максимальные концентрации среди загрязняющих веществ характерны для фосфат-иона, в десятки тысяч раз превышающие ПДК.

Весьма высокое загрязнение наблюдается по азоту аммонийному, концентрации которого превышают ПДК от 4 до 80 раз. Избыточные концентрации, составляющие 1,4-6 ПДК, характерны и для сульфатов.

В пределах размещения отвалов фосфогипса и их ближайшей периферии наблюдается устойчивое во времени загрязнение грунтовых и напорных подземных вод сульфатами, фосфатами и азотом аммонийным, которые превышают ПДК в десятки, сотни, а иногда и тысячи раз.

Таким образом, результаты исследований на примере Гомельского химического завода показали, что в пределах влияния объектов горно-химического производства происходит многолетняя трансформация экологических функций геологической среды, прежде всего ресурсной, геохимической и геодинамической. Это приводит к всестороннему влиянию на компоненты природной среды, что выражается в технолитоморфологическом воздействии на земную поверхность, формировании литогеохимических и гидрогеохимических аномалий, изменении почвенного и растительного покровов, образовании техногенных ландшафтов.

*Работа выполнена при поддержке БРФФИ, договор № Х20Р – 284 от 4 мая 2020 г.*

## Литература

1. Гусев, А. П. Индикаторы деградации лесных ландшафтов Белорусского Полесья в зоне влияния химического производства // География и природные ресурсы. 2005. № 4 (октябрь-ноябрь). – С. 145-148.

2. Коцур В. В. Геохимия подземных вод зоны активного водообмена на территории влияния Гомельского химического завода: автореф. дис. … канд. геол.-минер. наук: 25.00.09. ИГН НАН Беларуси. Минск, 2004. – 21 с.

3. Состояние природной среды Беларуси: экол. бюл. 2015 г. Минск, 2016. – 323 с.

А. В. Рязанов
ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет имени Г. Р. Державина»
Тамбов, Россия
ryazanov-aw@yandex.ru

# УХУДШЕНИЕ КАЧЕСТВА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ РЕГИОНАЛЬНОГО УРОВНЯ В РЕЗУЛЬТАТЕ ИЗМЕНЕНИЯ СТРУКТУРЫ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

Alexey Ryazanov
Tambov State University named after G. R. Derzhavin
Tambov, Russia

# DETERIORATION OF ENVIRONMENTAL QUALITY AT THE REGIONAL LEVEL AS A RESULT OF CHANGES IN THE STRUCTURE OF THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX

***Abstract***: *Tambov region is located between the Central Russian and Volga Uplands. Favorable soil and climatic conditions determine the agricultural direction of development of the region. Black soil soils prevail in the region; climatic conditions are favorable for growing most grain and vegetable crops. Agricultural production with a predominance of crop production had a negative effect on the soil cover, as well as on surface water bodies. In the nineties of the twentieth century, as a result of the general economic recession, the impact on the environment decreased, which led to an improvement in the ecological situation in the region. However, the situation has changed in the last decade. Tambov region has rapidly begun to increase agricultural production. A key role is given to the development of animal husbandry and aviculturеng. At the end of 2019, the Tambov region ranks second in the country in the production of meat in live weight. In the future, the indicators plan to increase by almost 20%. Crop production is also developing - the production of cereals, sunflowers, and sugar beets is constantly increasing. It is planned to significantly increase the production of soybeans. As a result of changes in the structure of the agro-industrial complex of the region, the nature of the impact on the environment changes. The following areas of degradation are characteristic of agricultural lands in the region: dehumification; unstructured; erosion. In addition to reducing the content of humus, there is a steady tendency to acidification of soils. The intensive development of animal husbandry and aviculture has led to the formation of a problem associated with the need to dispose of significant volumes of manure. Its solution requires urgent measures aimed at introducing modern environmentally and economically feasible processing methods. Their absence can lead to an increase in socio-environmental tension, as well as cause further deterioration of the environmental situation in the region.*

Тамбовская область расположена между Среднерусской и Приволжской возвышенностями. Благоприятные почвенно-климатические условия данной территории с самого начала ее освоения определили сельскохозяйственное направление развития. На территории региона преобладают черноземные почвы – вышелоченные тяжелосуглинистые и типичные. Климатические условия в целом благоприятны для выращивания большинства зерновых и овощных культур. Для выращивания последних желательно

использование оросительных систем, так как территория области относиться к зоне недостаточного увлажнения.

Окончательно современная структура аграрного производства сформировалась во второй половине 20 века. Она имела явный перевес в сторону растениеводства, и по этой же причине оказывала специфическое воздействие на природную среду. Это, в первую очередь, влияние на почвенный покров, а так же на поверхностные водоемы.

Интенсивное сельское хозяйство вызывало снижение плодородия почвы. Воздействие на водотоки проявлялось в их заиливании, за счет смыва почв с полей, а также за счет разрушения временных земляных плотин, которые строились в целях создания запасов воды для орошения, в условиях неравномерности годового стока. Наносы, откладывающиеся на дне рек, блокировали выходы родников, что негативно сказывалось на водности. Кроме того, загрязнение водотоков остатками минеральных удобрений, смываемых с пашни, также вызывало целый ряд негативных последствий.

В настоящее время практически для всех рек региона характерна высокая плотность зарастания. Особенности климатических условий последних десятилетий, для которых характерна малоснежность, отсутствие ледоходов и интенсивных паводков, еще более усугубили ситуацию, так как не происходит естественная расчистка русел. Также источниками загрязнения рек, косвенно связанными с сельским хозяйством являлись и являются предприятия по переработке сельскохозяйственной продукции, в частности сахарные заводы.

В девяностые годы двадцатого века, в результате общего экономического спада интенсивность воздействия на природную среду существенно уменьшилась, как со стороны промышленности, так и со стороны сельского хозяйства, что привело к улучшению экологической обстановки в регионе. Однако, ситуация кардинально изменилась в последнее десятилетие. В результате проведения политики по импортозамещению и обеспечению продовольственной безопасности, Тамбовская область быстрыми темпами начала наращивать производство сельскохозяйственной продукции, развивать первичную и глубокую переработку сельскохозяйственного сырья, активно участвую в различных государственных программах и проектах. При этом ключевая роль отводится развитию животноводства и птицеводства.

Развивается и растениеводство – постоянно увеличивается производство зерновых, подсолнечника, сахарной свеклы. Планируется существенно увеличить производство соевых бобов. На сегодняшний день пашня занимает примерно 67% территории области. Нетронутые участки, преимущественно покрытые лесом, сохранились лишь вдоль русел рек, а также в местах непригодных для ведения сельского хозяйства [1].

В результате интенсификации производства, а также изменения структуры агропромышленного комплекса происходит и изменение характера и уровня воздействия на окружающую среду. Для сельскохозяйственных земель региона в настоящее время характерны следующие направления деградации: дегумификация; обесструктуривание, в том числе уплотнение; эрозия.

Постоянно отмечаемое снижение содержания гумуса связано с крайне низкими объемами внесения органических и минеральных удобрений в последние четверть века. Еще одной причиной снижения качества сельскохозяйственных земель является несоблюдение сельхозпроизводителями севооборотов

из-за желания получить максимальную прибыль за счет выращивания наиболее рентабельных в экономическом отношении культур. Кроме снижения содержания гумуса имеет место устойчивая тенденция к закислению почв. В настоящее время кислые почвы занимают практически ¾ от площади сельскохозяйственных угодий [3].

Таким образом, следствием увеличения производства растениеводческой продукции является систематическое ухудшение свойств почв, что при непринятии неотложных, действенных мер может лимитировать не просто дальнейшее увеличение производства, но и сохранение его на нынешнем уровне.

В последние годы в области появился целый ряд предприятий, занимающихся производством мяса птицы. Их расположение, а также существующие системы переработки помета не всегда являются оптимальными с точки зрения сохранения окружающей среды. Еще более быстрыми темпами, чем птицеводство, развивается свиноводческая отрасль, поголовье свиней в настоящее время превышает один миллион голов. По итогам 2019 года Тамбовская область занимает второе место в стране по производству мяса в живом весе. В перспективе показатели планируют увеличить почти на 20%. Это, неизбежно, приводит к образованию большого количества отходов, преимущественно бесподстилочного навоза.

В целом, на свиноводческих и птицеводческих комплексах, согласно данным статистической отчетности ежегодно образуется порядка двух миллионов тонн навоза и помета [2]. Для экологически безопасной утилизации таких объемов требуется либо использование специализированных установок, либо значительные площади сельскохозяйственных угодий, на которые навоз, после частичной переработки, может вноситься в качестве органических удобрений.

Однако, навоз свиноводческих комплексов может содержать целый ряд токсичных соединений, например, тяжелые металлы, антибиотики, остатки дезинфицирующих средств. Это делает данный отход существенно более опасным для природной среды, чем твердые коммунальные отходы [4].

Обезвреживание свиного навоза на полях фильтрации, или использование его в качестве удобрения также создает угрозу загрязнения водоемов. Непосредственное попадание животноводческих стоков или навоза в реки, а также просачивание через грунтовые воды и смыв с полей, содержащихся в нем химических соединений, оказывает крайне негативное воздействие на водные объекты.

Еще одной проблемой промышленного свиноводства является загрязнение атмосферного воздуха газообразными веществами, что формирует устойчивый неприятный запах, распространяющийся на значительные расстояния от источника. Полностью предотвратить загрязнение воздуха невозможно, в связи с чем, предъявляются особые требования по размещению свинокомплексов относительно населенных пунктов. Это, во-первых, размер санитарно-защитной зоны не менее тысячи метров, а, во-вторых, учет среднегодовой розы ветров. Если первое условие выполняется, то второе практически нет. Причина этого в желании сэкономить на создании транспортной и энергетической инфраструктуры. Поэтому строительство происходит на территориях уже обладающих ею. В результате, регулярные жалобы от населения проживающего вблизи от этих объектов.

Таким образом, в результате трансформации структуры агропромышленного комплекса Тамбовской области кроме негативных воздействий, связанных с производством растениеводческой продукции,

сформировался еще целый ряд. В первую очередь это образование значительных объемов отходов птицеводства и животноводства, которые являются потенциальным источником экологического риска и требуют неотложных мер, направленных на уменьшение их количества за счет внедрения современных экологически и экономически целесообразных способов переработки [5].

## Литература

1. Абрамова Л. А. Структура ландшафтов Тамбовской области и формирование экологических сетей: автореф. дис. ... канд. геогр. наук: 25.00.23 Воронежский государственный университет. Воронеж, 2010. – 24 с.

2. Доклад о состоянии и охране окружающей среды Тамбовской области в 2017 году / Администрация Тамбовской области; Управление по охране окружающей среды и природопользованию Тамбовской области. - Тамбов, 2018. - 188 с.

3. Мацнев И. Н., Арзыбов Н. А. Изменение уровня гумусированности и кислотности почв Тамбовской области // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета, 2006. № 1. – С. 79-81.

4. Рязанов А. В., Можаров А. В., Завершинский А. Н. Анализ экологических последствий развития животноводства на территории Тамбовской области // Международный научно-исследовательский журнал, 2017. № 6-2 (60). – С. 127-129.

5. Рязанов А. В. Экологическая обстановка в Тамбовской области // Современное состояние, проблемы и перспективы исследований в биологии, географии и экологии. Материалы Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 85-летию естественно-географического факультета РГУ имени С. А. Есенина и 90-летию со дня рождения профессора Леопольда Васильевича Викторова. Под редакцией А. В. Водорезова. Рязань, 2019. – С. 124-127.

В. В. Хромых, О. В. Хромых
Национальный исследовательский Томский государственный университет
Томск, Россия
khromykh_vadim@mail.ru

# ОПЫТ ГЕОИНФОРМАЦИОННОГО КАРТОГРАФИРОВАНИЯ ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ЗОН ЗАТОПЛЕНИЯ И ПОДТОПЛЕНИЯ В ЛАНДШАФТАХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ В ДОЛИНЕ ОБИ НА ОСНОВЕ СЪЁМОК С БПЛА

Vadim Khromykh, Oksana Khromykh
National Research Tomsk State University
Tomsk, Russia

# EXPERIENCE OF GIS-MAPPING THE POTENTIAL INUNDATION AND GROUNDWATER LEVEL RISE ZONES WITHIN OB VALLEY LANDSCAPES NEAR SETTLEMENTS BASED ON UAV SURVEY

***Abstract.*** *The purpose of this study is GIS-mapping Ob valley landscapes based on UAV survey for predicting inundation and groundwater level rise zones.*

*The most of the factual material was obtained during field landscape research, including survey using a Geoscan 201 UAV. High-precision orthophoto and DTMs with a spatial resolution of 0.15–0.5 m were created. To obtain a hydrologically correct elevation matrix from the DTM, masking of houses and forests on orthophotomaps was performed using ArcGIS tools. The definition of inundation zones was based on hydrological calculations and DEMs. Zones of severe flooding (with a depth of groundwater of less than 0.3 m), moderate flooding (0.3-2 m) and weak flooding (2-3 m) were also identified based on the created landscape maps.*

*UAV images interpretation results and field research materials made it possible to single out the landscape structure of key areas: the territory of 19 settlements is mostly situated within the hilly-hollow forest-meadow floodplain type of mestnosts. The following types of urochishches form the zones of severe flooding: flat sections of the near terrace floodplain with boggy birch-pine forests and peatlands on peat-gley and peat soils, lowlands of the central floodplain with sedge meadows on alluvial sod-gley soils.*

*The results are used in the "Flood" application (Tomsk Region Geoportal).*

Одним из неблагоприятных для хозяйственной деятельности процессов, характерных для пойменных ландшафтов крупных сибирских рек, является резкое повышение уровня поверхностных и грунтовых вод в период весеннего снеготаяния. Например, в среднем течении Оби такие подъёмы уровня воды могут достигать 8-9 м [11], что приводит к катастрофическим наводнениям. Наводнениям во время весеннего паводка из-за таяния снега подвержены более 40 населенных пунктов Томской области, расположенных на р. Обь. Высокие опасные паводки вызывают интенсификацию эрозионно-аккумулятивных процессов, наносят ущерб поселениям и инженерным сооружениям. Тысячи людей находятся в зоне риска. Поэтому становится актуальной задача прогнозирования потенциальных зон затопления и под-

топления в селитебных ландшафтах. При этом ситуация значительно осложняется отсутствием оперативных данных о текущем уровне воды – например, на Оби в пределах Томской области расположены всего девять гидрометрических станций. На наш взгляд, эта проблема может быть частично решена с использованием гидрологических расчётов и крупномасштабного геоинформационного картографирования долинных ландшафтов на основе съёмок с БПЛА и полученных с их помощью высокоточных цифровых моделей рельефа (ЦМР), что и явилось целью данного исследования.

Наш аналитический обзор существующих в России систем мониторинга и прогнозирования наводнений на реках показал, что в основном преобладают подходы, основанные на космических данных дистанционного зондирования (ДДЗ) [1, 4, 5, 8]. Однако в большинстве случаев речь идёт в основном только о картографировании зон затопления (т.е. связанных с повышением уровня поверхностных вод), а не подтопления (связанных с повышением уровня грунтовых вод).

Данное исследование проводилось в рамках работ по созданию геоинформационной системы мониторинга и прогнозирования состояния природных ресурсов Томской области, которые ведутся учёными Томского государственного университета с 2015 г. [3]. Одним из приложений системы является «Паводок» для мониторинга и прогнозирования паводковой ситуации на реках Томской области [6]. Система работает на базе суперкомпьютера ТГУ SKIF Cyberia с использованием системы хранения данных более 40 Тб. Программное обеспечение: ArcGIS Server (ESRI Inc.), Agisoft PhotoScan (Geoscan), EasyTrace (EasyTrace Group) и бесплатное программное обеспечение SAGA, QGIS и GeoServer. Доступ к системе осуществляется через Геопортал Томской области.

Для ГИС-моделирования зон затопления и подтопления был проведён крупномасштабный ландшафтный анализ участков долины Оби в пределах 35 населённых пунктов, включающий полевые исследования, проведение съёмок с БПЛА с созданием ортофотопланов, цифровых моделей местности (ЦММ) и картографирование ландшафтов. Вместе с сотрудниками кафедры гидрологии ТГУ для каждого населённого пункта были рассчитаны максимальные уровни воды разной процентной обеспеченности.

Ортофотопланы с пространственным разрешением 0,04–0,05 м были получены на основе съёмок с БПЛА Geoscan 201, которые проводились совместно с сотрудниками АО «Томскгипрозем» осенью 2018 г. и летом 2019 г. Плановым и высотным обоснованием для аэрофотосъемки послужили пункты ГГС и референц-станция ГНСС г. Томск. Обработка материалов аэрофотосъемки выполнялась в ПО Agisoft Photoscan по этапам: совмещение снимков (накидной монтаж), выравнивание положения камер, построение плотного облака точек, классификация плотного точек, построение карты высот по классу «земля», построение ортофотоплана по полученной карте высот, экспорт ортофотоплана в формате GeoTIFF в системе координат МСК 70, экспорт ЦММ в формате GeoTIFF.

В результате фотограмметрической обработки были созданы высокоточные ЦММ с разрешением 0,15–0,5 м. Для получения гидрологически корректной матрицы высот (ЦМР) из ЦММ была проведена маскировка домов и лесных массивов на ортофотопланах с использованием инструментов ArcGIS «Con», «Растровый домен», «Append». Определение зон затопления для каждого населенного пункта основывалось на гидрологических расчетах и ЦМР. На наш взгляд, использование абсолютных высот с помощью

ЦМР для оценки уровня затопления в данном случае вполне оправдано, т.к. картографировались небольшие участки равнинных речных долин, где уклон русла реки незначителен. Для более протяженных участков необходимо получить цифровую модель относительных высот от уреза воды – например, с использованием модуля «Vertical Distance to Channel Network» программы SAGA [2].

На основе ортофотопланов, ЦМР и материалов полевых исследований были созданы крупномасштабные ландшафтные карты ключевых участков типологического уровня урочищ и местностей (рис. 1).



Рисунок 1. Пример картографирования границ урочищ по ортофотоплану (с. Каргасок)

Наш анализ показал, что 19 населенных пунктов располагаются большей частью в пределах гривно-ложбинного лесо-лугового типа местности поймы Оби и более 50 % их территории оказывается в зоне затопления при максимальном уровне воды однопроцентной обеспеченности (раз в 100 лет). Число выделенных типов урочищ сильно варьируется в различных населённых пунктах – от 18 (д. Ст. Шегарка) до 42 (г. Колпашево). При этом в южной (подтаёжной) части долины Оби многие типы урочищ поймы и второй надпойменной террасы были идентичны типам урочищ долины нижней Томи, выделенным нами ранее [7, 9].

С целью картографирования зон подтопления был проведён детальный морфометрический анализ выделенных ландшафтных систем по ЦМР с использованием алгоритмов зональной статистики [10], что позволило рассчитать средние уклоны и абсолютные высоты для каждого урочища. В результате этих расчётов, а также данных полевых исследований, были выделены зоны сильного подтопления (с глубиной залегания грунтовых вод менее 0,3 м), умеренного подтопления (0,3-2 м) и слабого подтопления (2-3 м) (рис. 2).

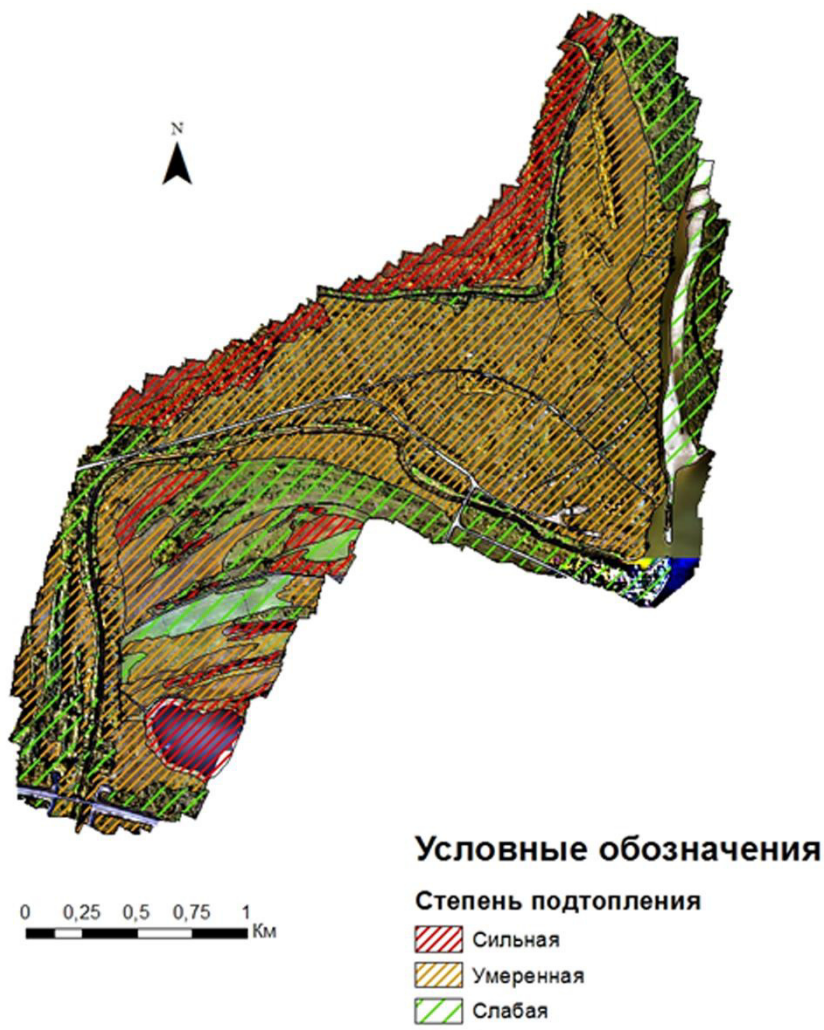



Рисунок 2. Карта степени подтопления урочищ в д. Старая Шегарка

Зону сильного подтопления на всех ключевых участках формируют следующие типы урочищ: плоские участки притеррасной поймы с заболоченными березово-сосновыми лесами и болотами на торфяно-глеевых и торфяных почвах, низины центральной поймы с осоковыми лугами на аллювиальных дерново-глеевых почвах, выровненные участки первой и второй надпойменных террас с березово-сосновыми багульниково-сфагновыми болотами на торфяных почвах, а также понижения в пределах населённых пунктов с жилыми и хозяйственными постройками и сельскохозяйственными угодьями.

Результаты ГИС-картографирования потенциальных зон затопления и подтопления в ландшафтах населенных пунктов используются в приложении «Паводок» Геопортала Томской области [6], где можно увидеть 3D-модели более 40 населенных пунктов, включая дома, инфраструктуру и текущий уровень воды, который автоматически рассчитывается ежедневно по данным ближайших гидропостов (рис. 3).



Рисунок 3. 3D-модель с. Киреевск (ЦМР, драпированная ортофотопланом) с текущим уровнем воды

*Данное научное исследование выполнено при поддержке Федеральной целевой программы РФ (соглашение № 05.614.21.0002) и Программы повышения конкурентоспособности ТГУ (проект № 8.2.07.2020).*

## Литература

1. Асмус В. В. Применение спутниковой информации для решения задач в области гидрометеорологии и мониторинга окружающей среды / ФБГУ «Научно-исследовательский центр космической гидрометеорологии «Планета». М., 2017. – 47 с.

2. Глотов А. А. Использование ЦМР для эффективного управления природопользованием // Геоматика. 2013. № 4. – С. 32–36.

3. Демкин В. П., Хромых В. В., Березин А. Е. и др. Высокопроизводительная геоинформационная система мониторинга и прогнозирования состояния природных объектов для решения научно-технических и образовательных задач // Открытое и дистанционное образование. 2016. № 4 (64). – С. 5–11.

4. Новаковский Б. А., Колесникова О. Н., Прасолова А. И., Пермяков Р. В. Геоинформационное моделирование наводнений по материалам космической съемки (на примере г. Бийск, Алтайский край) // Геоинформатика. 2015. № 1. – С. 15–20.

5. Фролов А. В., Асмус В. В., Борщ С. В. и др. «ГИС Амур": система мониторинга, прогнозирования и раннего оповещения о наводнениях // Метеорология и гидрология. 2016. № 3. С. 5–21.

6. Хромых В. В., Накаяма Д., Хромых О. В. и др. Модуль «Паводок» Геопортала Томской области – информационная система мониторинга экстремальных ситуаций, связанных с половодьем, в населённых пунктах // Открытое и дистанционное образование. 2019. № 4 (76). – С. 46–52.

7. Хромых О. В., Хромых В. В., Хромых В. С. Естественная и антропогенная динамика ландшафтов поймы Томи в окрестностях Томска // Вестник Том. гос. ун-та. 2015. № 400. – С. 426–433.

8. Шагаев М. П. Оценка возможностей использования данных прибора MODIS для мониторинга паводковой обстановки на примере паводка на реке Чулым весной 2014 года // Интерэкспо Гео-Сибирь. Т. 10. – Новосибирск: Изд-во СГУГиТ, 2017. – С. 32–33.

9. Khromykh V. V., Khromykh O. V. Spatial structure and dynamics of Tom river floodplain landscapes based on GIS, digital elevation model and remote sensing // Riparian zones: Characteristics, management practices and ecological impacts. New York: Nova Science Publishers, 2016. Chapter 12. – pp. 289–309.

10. Khromykh V. V., Khromykh O. V. GIS-Based Study of Landscape Structure and Land Use within the River Valleys in the Southern Tomsk Region: Spatial-Temporal Aspects // Landscape Patterns in a Range of Spatio-Temporal Scales. Cham: Springer Nature, 2020. Chapter 25. – pp. 405–420.

11. Zemtsov V. A., Vershinin D. A., Khromykh V. V., Khromykh O. V. Long-term dynamics of maximum flood water levels in the middle course of the Ob River // Journal of Physics. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Vol. 400 (2019).

Д. Ю. Шуляков[1], О. А. Баева[2]
[1]ФГБОУ ВО «Кубанский государственный институт культуры», г. Краснодар, Россия
[2]МБОУ СОШ Лицей № 90 имени Михаила Лермонтова,
г. Краснодар, Россия
d-shulyakov@mail.ru, olga_baeva_96@mail.ru

# ТРАНСФОРМАЦИЯ ПРИРОДНЫХ ЛАНДШАФТОВ ГОРНЫХ КУРОРТОВ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (НА ПРИМЕРЕ ГОРНЫХ КУРОРТОВ КРАСНОЙ ПОЛЯНЫ)

D.Yu. Shulyakov[1], O.A. Baeva[2]
[1]FGBOU VO «Kuban state institut of culture», Krasnodar, Russia
[2]Lyceum number 90, named after Mikhail Lermontov,
Krasnodar, Russia

# TRANSFORMATION OF NATURAL LANDSCAPES OF MOUNTAIN RESORTS IN KRASNODAR TERRITORY UNDER THE INFLUENCE OF ECONOMIC ACTIVITIES (ON THE EXAMPLE OF THE MOUNTAIN RESORTS OF KRASNAYA POLYANA)

***Abstract***: *Last decade in a mountain part of Krasnodar territory construction and reconstruction linear and areal (including Olympic) objects with average heights 500-1500 meters above sea level, before not characteristic for the given region became more active. This led to a number of negative consequences for the natural landscapes of the region.*

Разнообразие ландшафтов Краснодарского края обусловленно:

– морфоструктурами высшего порядка;

– типами природной зональности региона;

– ярусной дифференциацией ландшафтов;

– территориальным разнообразием различных типов почв и ландшафтов.

Все ландшафты края по комплексу показателей можно объединить в следующие группы:

– равнинные;

– предгорные и предгорно-холмистые;

– горные

В последнее десятилетие в горной и предгорной части Краснодарского края активизировалось строительство и реконструкция линейных и площадных (в том числе олимпийских) объектов со средними высотами 500-1500 м над уровнем моря, прежде не характерное для данного региона. Это вызвало ряд специфичных последствий для природных ландшафтов, связанных с резкой активизацией опасных геологических процессов, и преобразования естественных природных ландшафтов горных и предгорных территроий в антропогенно-преобразованные ландшафты, напоминающие собой по внешнему виду горно-промышленные [3].

Так 24 июня 2019 года на горном курорте «Роза-Хутор» мощный сель сошел по руслу т.н. «Сулимовского ручья» и причинил достаточно весомый ущерб комплексу «Моя Россия» стоящему в его устье, и части горного курорта «Роза-Хутор».

Горные территории Краснодарского края относятся к областям повышенного риска возникновения и проявления различных геологических процессов, обусловленных как природными, так и техногенными факторами активизации [4]. Возникновение проявлений геологических процессов в свою очередь приводит к определенным следствиям для естественных природных ландшафтов, которые условно можно разделить на две группы – геоморфологические и геоэкологические: *геоморфологические* – инженерно-геологические последствия и изменения, возникшие в естественном рельефе и ландшафтах, динамике экзогенных процессов при проведении строительства и при дальнейшей эксплуатации дорог; *геоэкологические* – изменения природной среды и ее биологической составляющей под воздействием антропогенных факторов и в результате активизации процессов вызванных изменениями в естественном рельефе и ландшафтах в процессе проведения строительства и при дальнейшей эксплуатации объектов. При этом различные действующие геологические агенты могут вызывать схожие по проявлениям геологические процессы или их сочетания, приводящие к негативным последствиям для природной среды таким как:




Рисунок 1. Мощный сель сошедший по руслу т.н. «Сулимовского ручья» 24 июня 2019 года [5]

– уничтожение или угнетение древесной и кустарниковой растительности;

– нарушения привычных мест обитания животных;

– катастрофическое преобразование естественных природных ландшафтов.

Одними из самых мощных склоновых геологических процессов, несущих наибольшие разрушения являются селевые процессы – *сели.*

*Сель* – это один из наиболее сложных экзогенных геологических процессов интегрирующих действия других геологических процессов. Такие экзогенные геологические процессы, как выветривание, оползни, обвалы осыпи, эрозия в геосистеме «сель» рассматриваются в качестве элементарных процессов, подготавливающих и доставляющих в русло водотока твердую составляющую, а в некоторых случаях играющих решающую роль в формировании жидкой составляющей [2].

Селевой поток по своему составу представляет собой гетерогенную систему, состоящую из двух основных компонентов: твердого и жидкого. Твердый компонент обычно состоит из весьма неоднородных в гранулометрическом отношении минеральных частиц и горных пород.

Особенности формирования селевых потоков обуславливаются генетическими особенностями очагов их зарождения. Зона затухания или разгрузки селей обычно представлена в виде конусов выноса, где происходит отложение твердого материала селевого потока.

После окончания основного этапа сторительства на горных курортах Красной поляны (кластеры Роза-Хутор и Роза-Плато) образовались природно-антропогенные водотоки, по которым регулярно сходят сели разрушительной мощности. Повышенный поверхностный сток и поступление воды в денудационные воронки на высоте 1000 – 1500 м. со спуском этих водных масс по руслам временных водотоков (селевых лотков) при больших уклонах на гипсометрические отметки 600 – 630 м. с огромной скоростью приводит к возникновению селевых потоков большой мощности, базисом эрозии которых является река Мзымта.

При анализе разновременных космических снимков территории и полекогносцировочном и детальном обследовании« Роза – Плато» в 2015 – 2017 гг. установлено, что возникновение селевых очагов на «Роза–Плато» обусловлено неправильными проектировочными решениями, связанными со сведением поверхностного стока вод с коммунальных объектов курорта «Роза – Плато» на гипсометрических отметках 1000 – 1200 м. над уровнем моря в ранее существовавшие денудационные воронки микроселевого характера( рис. 2, 3). Уничтожение леса и уведение растительности на высотах 1000 – 1200 м., перенаправление поверхностного стока привело к повышенному поступлению воды в воронки (рисунок 4,5) и спуску этих водных масс по руслам временных водотоков, при больших уклонах на гипсометрические отметки 600 – 630 м. с огромной скоростью, что привело в свою очередь, к возникновению селевых потоков большой мощности.

Возникновение селевых потоков привело к образованию огромных селевых врезов (селевых лотков) (рис. 3) на склонах и выносу коллювия непосредственно в русло р. Мзымта (рис.5), что отрицательно сказывается на цвете и прозрачности воды, которая приобрела темно–серый цвет, сохраняющийся до низовьев (Шуляков, 2019). На небольшом участке насчитывается до 8 – 12 (рис. 4) вновь образовавшихся селевых очагов, которые своей разрушительной деятельностью преобразовывают первичный ландшафт, уничтожают растительность, нарушают привычные места обитания водных и наземных животных.

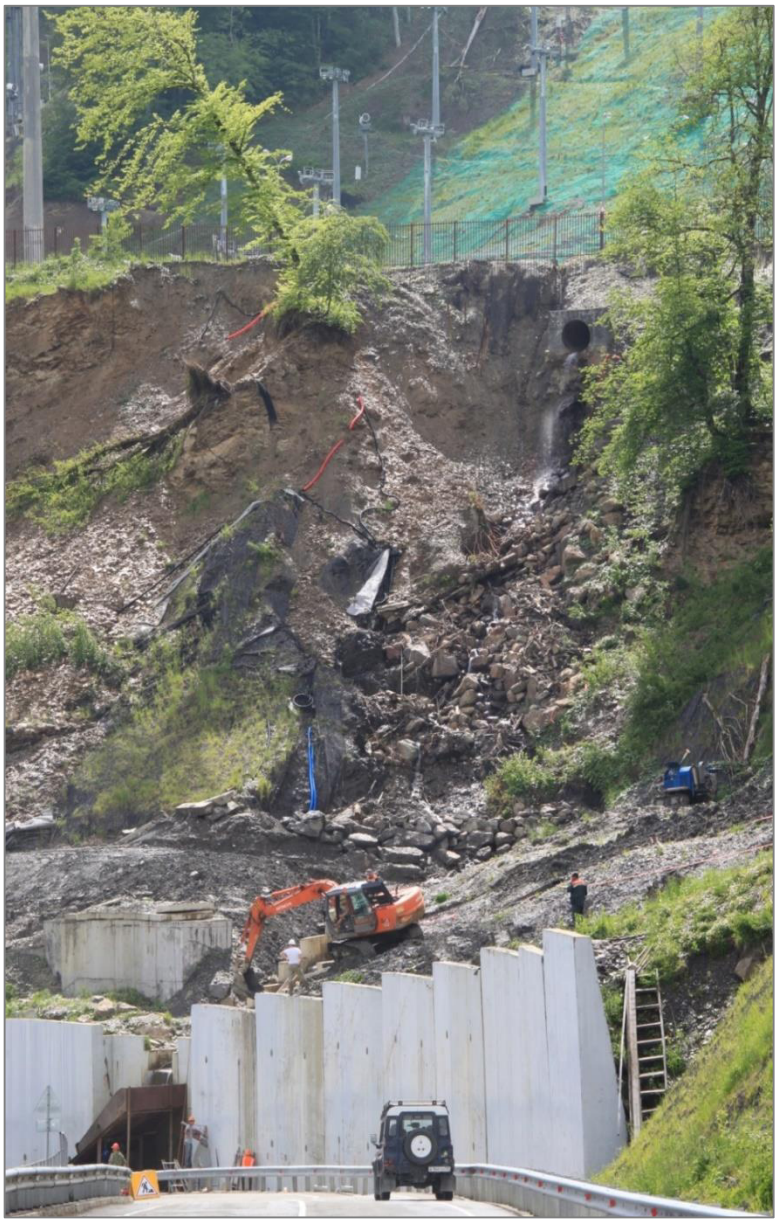


Рисунок 2. Ликвидация последствий размыва склона водами поверхностного стока с «Роза – Плато» на отметке 1300 м, май 2015 года (фото автора)



Рисунок 3. Селевой эрозионный врез или лоток на водотоке № 5 при впадении в р. Мзымта на отметке 630 м, май 2018 года (фото автора)

Таблица 1.

Морфометрическая характеристики селевых водотоков №1-8

| № водо-тока | Протяженность водотока, м | Абсолютная отметка истока, м, (б. с.) | Абсолютная отметка устья, м, (б. с.) | Перепад, м |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 627 | 931 | 713 | 218 |
| 2 | 1060 | 1011 | 714 | 297 |
| 3 | 630 | 1022 | 660 | 362 |
| 4 | 621 | 1054 | 659 | 395 |
| 5 | 549 | 1075 | 659 | 416 |
| 6 | 520 | 1086 | 657 | 429 |
| 7 | 732 | 1027 | 640 | 487 |
| 8 | 712 | 1129 | 671 | 458 |

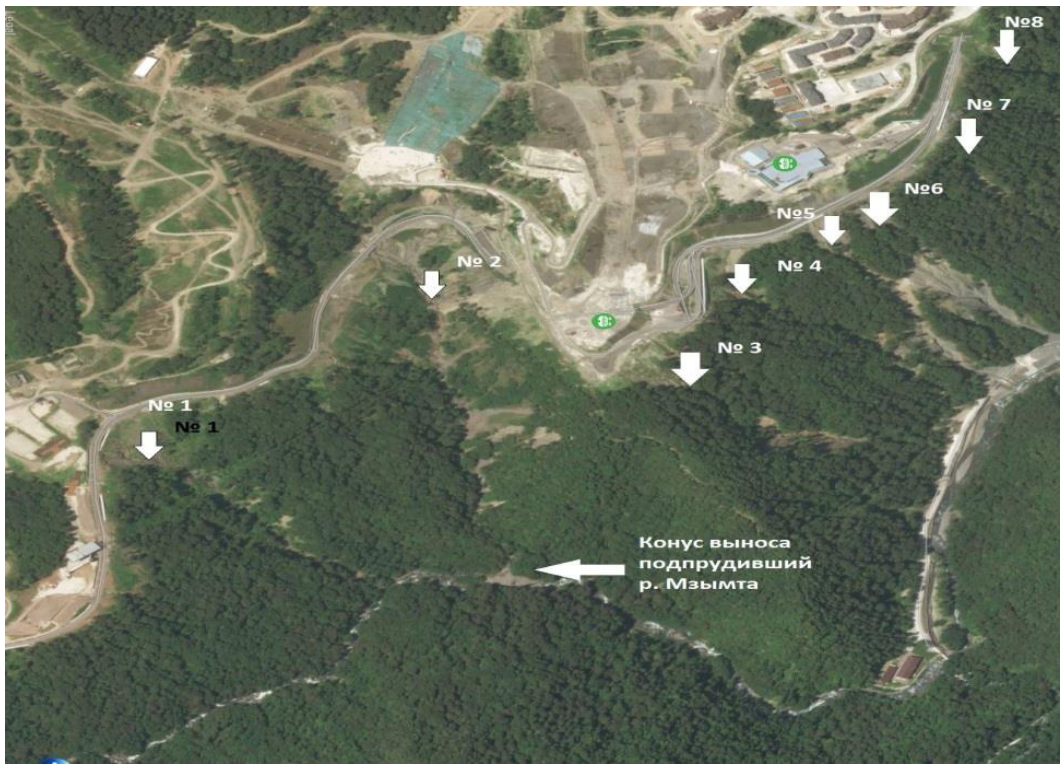



Рисунок 4. Схема селеопасных водотоков №1-8, вынесенные на космический снимок для территории «Роза-Плато» [3]

Наибольшую потенциальную опасность представляет водоток № 2, конус выноса которого выходит непосредственно в русло р. Мзымта, и подпруживает его, создавая угрозу возникновения запрудного водоема в русле, с последующим его прорывом и образованием ниже по течению – на курорте «Роза-Хутор» селевого паводка.



Рисунок 5. Селезащитная галерея на дороге № 23 и прорыв селевых масс через селезащитные сооружения в русло р. Мзымта, фото автора май 2018 г

## Литература

1. Кадастр селевой опасности Юга Европейской части России. Отв. редактор – канд. геогр. наук, доц. Н. В. Кондратьева, Москва/Нальчик: Печатный двор. – 148 с.

2. Шуляков Д. Ю. Чернявский А. С. Оползни и сели: монография. Краснодар: Просвещение – Юг, 2015. – 230 с.

3. Шуляков Д. Ю. Воздействие оползневых и селевых процессов на трансспортную инфраструктуру Краснодарского края: монография/ Д.Ю.Шуляков. Краснодар: ФГБОУ ВО «КубГТУ», 2019. – 203 с.

4. Экзогенные геологические опасности. Тематический том / Под ред. В. М. Кутепова, А. И. Шеко. М.: «КРУК», 2002.– 348 с.

5. http://www. Google «Планета Земля» 6.0.

## СЕКЦИЯ «ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ РЕГИОНОВ»

А. А. Абумуслимов
ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет»
Грозный, Россия
burum66@mail.ru

### ИССЛЕДОВАНИЯ ЛАНДШАФТОВ ПРИТЕРСКОГО ПЕСЧАНОГО МАССИВА

Abdul Abumuslimov
Chechen State University
Grozny, Russia

### LANDSCAPE RESEARCH PITERSKOGO SANDY MASSIF

***Abstract**: The main features of the landscapes of the Pritersky sand massif located in specific climatic conditions are discussed in this work. It was found that the landscapes of the study area serve as pasture land for many domestic animal species throughout the year. It is noted that, subject to the peculiarities of the bioclimatic potential of the rangelands and taking into account the correct pasture rotation, grazing not only does not lead to damage to pastures, but also improves them. Pasture rotation disturbances, when one part of the pasture is overcrowded with livestock and the other is not used, lead to pasture degradation. Key words: Pritersky sand massif, soil degradation, vegetation cover, soil types, steppe and semi-desert landscapes, environmental factors.*

Основная особенность ландшафтов Притерского песчаного массива заключается в том, что они расположены в природно-климатических условиях, сформировавшихся на протяжении длительного времени в пределах Терско-Кумской низменности, которая отнесена Б. П. Алисовым [7] к восточной подобласти Атлантико-континентальной степной климатической области. Притерскому песчаному массиву в отличие от остальной части Предкавказья, характерен особенно резкий континентальный и засушливый климат. Здесь наблюдается поступление большого количества солнечного тепла, которое способствует формирование соответствующих черт термического режима в пределах Терско-Кумской низменности (длительный вегетационный период со значительной суммой активных температур, жаркое лето с периодом среднесуточных температур выше 20°С в течение около 100 дней), умеренно мягкая зима на севере [1]. Следовательно, почти исследуемая территория относится к очень тёплому агроклиматическому под-

поясу, или подпоясу поздних культур, для которого характерна сумма активных температур [2]. Справедливо В. В. Рыжиков и др. отмечают, что это отражается на характере ландшафтного покрова территории [8].

Основным климатообразующим фактором ландшафтов являются природные условия в южной части умеренного климатического пояса в низких широтах, приближённость к Каспийскому морю, особенности рельефа [4].

Притерский песчаный массив в основном служит пастбищными угодьями для многих видов животных (овец, коз, крупнорогатого скота и лошадей). В большинстве своём скот находится на пастбище в течение всего года. В зависимости от характера растительности, покрывающей степное и полупустынное пастбище, скот может найти здесь наибольшее количество кормов в разные сезоны года. В силу этих возможностей ландшафтов, принято деление пастбищ (весенние, летние, осенние и зимние).

При условии учёта особенностей биоклиматического потенциала всех пастбищных массивов и соблюдения правильного пастбищеоборота, то выпас не только не ведёт к порче пастбищ, но и улучшает их. В случае нарушения пастбищеоборота, когда одна часть пастбищ переполнена пасущейся массой скота, а другая почти не используется, мы имеем дело с деградацией пастбищ.

Антропогенная нагрузка в результате хозяйственной деятельности оказала заметное воздействие на компоненты природы. Нарастание континентальности с юго-запада на северо-восток повлияло и на характер почвенного покрова Притерского песчаного массива. В северо-восточной части, из-за чрезмерного превышения испарения над осадками, наблюдается развитие больших площадей солончаков и засоленных почв. Процесс гумификации и минерализации растительных остатков в таких условиях способствует накоплению в почве различных минеральных соединений. В совокупности это приводит к формированию зональных почв, а именно – светло-каштановые почвы (пустынно-степной тип) [5].

Своеобразные условия почвообразования приводит к формированию в пределах Притерского песчаного массива следующих почвенных типов: каштановые, лугово-каштановые, луговые, лугово-болотные и аллювиально-луговые. Для них характерен в той или иной степени процесс засоления. В связи с этим выделяются по степени засоления разновидности почв (незасоленные, слабозасоленные, солончаковатые и солончаковые) и солончаки [6].

Ярко выраженный зональный тип растительности Притерского песчаного массива можно характеризовать как полупустынный. Но кроме этого, здесь получили распространение мезофильные луга, тугайные леса и др., существующие в условиях высокого уровня грунтовых вод.

Растительность приурочена к светлокаштановым почвам и представлена ксерофитными злаками и разнотравьем, являющимися ценными кормовыми видами, составляющими основу пастбищ Притерского песчаного массива.

На зарастающих (полузакрепленных) песках представлены облигатные псаммофиты. Среди них встречаются реликты, свидетельствующие о существовании в прошлом более теплого и влажного климата. Встречаются также некоторые кустарники и древесные виды.

Современная фитоценотическая ситуация в полупустыне исследуемого района обусловлена большей частью ландшафтным положением – 20–50 м н. у. м., абиотическими и антропогенными факторами: молодостью субстрата – песчаных, супесчаных и глинистых светлокаштановых почв, в генезисе которых периодические трансгрессии и регрессии древнего Каспия играли определяющую роль; фрагментарностью верхних слоев почвы – следствием их молодости и слабой насыщенности корневыми системами [8, 10]. Представлено также разнотравье. Среди них наиболее распространение имеют злаки, затем бобовые и разнотравье. Вместе с тем, в структуре менее сомкнутых сообществ (проективное покрытие 40–50%) преобладают многолетники.

В фитоценотическом отношении полупустынные ассоциации – злаковые, полынные и переходного типа – полынно-злаковые по материалам многих описаний трансформировались, как правило, в пасквально-бурьянистые или однолетниково-сорные группировки. В этой зоне типичная ее растительность, длительно подвергающаяся пастбищному прессу, не переходит в сплошные бородачевые степи. Фрагменты последней появляются лишь изредка в блюдцевидных понижениях при близком поднятии грунтовых вод, большей частью вследствие неумеренного орошения пашни. Сухие степи гипсометрически приурочены к высотам 70–100 (200) м н. у. м. и большей частью сопряжены со светло-каштановыми, суглинистыми и частично солонцеватыми почвами [9]. Основные ассоциации первичной зональной степи образованы видами многолетников ксероморфного и отчасти мезоморфного типа.

Таким образом, растительный покров Притерского песчаного массива формировалась в условиях сочетания различных экологических факторов: уровней температуры, норм осадков, гидрологии, почвенного режима, антропогенного воздействия на значительной протяженности территории. Растительный покров исследуемого региона тесно связан с изменением геоморфологии, климата и почв.

## Литература

1. Абдурзакова А. С., Абумуслимов А. А., Магомадова Р. С. и др. Анализ почвенного и растительного покрова Терско-Кумской низменности // Вестник Академии наук Чеченской Республики, № 4 (25), 2014. – С. 14–19.

2. Абумуслимов А. А. Анализ эколого-генетических рядов растительных сообществ для дефляции и эволюции пустынь Северо-Западного Прикаспия. Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук. Махачкала, 2004. – 235 с.

3. Абумуслимов А. А., Астамирова М. А., Абдурзакова А. С., Исраилова С. А. Растительный покров полупустынь юго-западной части Прикаспийской низменности // Вестник Академии наук Чеченской Республики. 2011. № 1 (14). – С. 51–56.

4. Абумуслимов А. А., Банкурова Р. У., Алахвердиев Ф. Д. Климатические условия Терско-Кумской низменности // Вестник Академии наук Чеченской Республики. 2013. № 1 (18). – С. 69–71.

5. Александрова В. Д. О комплексности в растительном покрове искусственных лесонасаждений юго-востока европейской части СССР // Бот. журнал, 1954. Т. 39, № 1. – С. 58–75.

6. Александрова В. Д., Кесь А. С., Шумаков В. С. Природное районирование территории создания дубовых насаждений на юго-востоке европейской части СССР // Труды Комплексной научн. экспед. по вопр. полезащитн. лесоразвед. М., 1953. Т. 2, вып. 8. – С. 7–78.

7. Алисов Б. П. Климат СССР. – М.: Географгиз. 1956. – 127 с.

8. Рыжиков В. В., Анисимов П. С., Самарский Г. Г., Газарьянц С. К., Голобуцкий А. А. Природа Чечено-Ингушской республики, ее охрана и рациональное использование. Грозный: «Книга». 1991. – 160 с.

9. Тайсумов М. А., Абумуслимов А. А., Умаева А. М. К степной флоре Чеченской Республики / Степи Северной Евразии. Материалы V международного симпозиума. – Оренбург: ИПК «Газпромпечать» ООО «Оренбурггазпромсервис», 2009. – С. 641–643.

10. Танфильев В. Г. Луговые и разнотравно-дерновинно-злаковые степи Ставропольской возвышенности // Труды СНИИСХ. Ставрополь. 1980. Вып. 35. – С. 76–93.

А. С. Горбунов, О. П. Быковская
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет»
Воронеж, Россия
gorbunov.ol@mail.com

## МЕХАНИЗМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ВЫСОТНО-ЛАНДШАФТНЫХ СИСТЕМ РАВНИННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Anatoly Gorbunov, Olga Bykovskaya
Voronezh State University
Voronezh, Russia

## MECHANISMS OF FORMATION OF ALTITUDINAL LANDSCAPE SYSTEMS OF PLAIN

***Abstract**: Altitudinal differentiation of landscapes is a polyscale phenomenon, typical for geosystems of different taxonomic rank. In the center of the Russian Plain it manifests itself at the level of section, district, landtype association, landtype, and site. Their altitudinal groups allow to distinguish morphologically and dynamically unified altitudinal landscape systems with similar landscape pattern. The mechanism of formation of intrazonal vertical landscape differentiation and formation of altitudinal landscape systems is as follows: tectonic uplift increases the height difference between the apex and base surfaces. The potential energy of surface runoff and slope between the watersheds and the thalvaeg increases. The speed of water flows increases, their kinetic energy and operation increases. The depth and density of erosive fragmentation increases, the kinetic energy and the work of surface runoff continue to increase. Landscape patterns and exposition differences of slope are formed. The insolation of slopes of different expositions is transformed, local differences in solar radiation and microclimatic conditions appear. Morphologically and dynamically similar altitudinal landscape systems are formed. At tectonic subsidence the reverse process takes place, sedimentary rocks accumulate, potential and kinetic energy of surface runoff decreases, exposition differences in insolation and microclimatic conditions are*

*smoothed out. In this connection, the main task of altitudinal landscape analysis is to identify the gradations of geosystems of different taxonomic rank.*

**Введение.** Современная ландшафтная структура Земли во многом формируется благодаря разнонаправленным потокам вещества и энергии, которые складываются из восходящих, нисходящих и латеральных потоков. Как отмечал Ф. Н. Мильков: «выполняя в круговоротах различные функции, они играют неодинаковую, но равно важную ландшафтообразующую роль» [3, с. 201]. Среди всех потоков особое значение имеют восходящие антигравитационные перемещения, поскольку они выступают начальным звеном формирования географических круговоротов. Изменения интенсивности и характера вертикальных потоков лежат в основе высотной (вертикальной) дифференциации ландшафтной сферы и образовании ***высотно-ландшафтных систем***, *представляющих собой морфологически и динамически единые группы ландшафтов различного таксономического ранга, имеющие единое высотное положение и сформировавшиеся вследствие совместного проявления двух основных направлений физико-географического процесса: вертикального и горизонтального [1].* Его основными энергетическими источниками выступают солнечная радиация, внутренняя энергия Земли и гравитационная энергия.

*Солнечная радиация* определяет интенсивность восходящих потоков в атмосфере, которые в свою очередь формируют высотные различия климатических условий и определяют верхнюю границу природных зон. Это было убедительно доказано Г. Е. Гришанковым (1972) при обосновании трехмерности географической зональности [2]. В экваториальных широтах, характеризующихся мощными восходящими потоками в атмосфере, верхняя граница природной зоны располагается на высотах 800-1000 м, в умеренном поясе – на высотах 350-400 м, в полярном – 200-250 м [2]. Именно поэтому даже высокие равнины в экваториальной Африке находятся в одной природной зоне и характеризуются внутризональной вертикальной дифференциацией ландшафтов, в то время как меньшие по высоте поднятия на Кольском полуострова могут насчитывать до 4 природных зон. На Русской равнине, в связи с ее орографическим планом, возвышенности не достигают верхней границы природной зоны, в которой они расположены, поэтому повсеместно преобладает внутризональная вертикальная дифференциация, исключение составляют Волыно-Подольская возвышенность, Молдавские Кодры и отчасти Донецкий кряж, где наблюдаются зачатки высотной поясности.

*Внутренняя энергия Земли* предопределяет скорость и направленность вертикальных движений земной коры, вносящих существенный вклад в высотную дифференциацию рельефа. На высоко приподнятых территориях (1000 м и более) наблюдается существенная трансформации климатических условий, сопровождающаяся глубокими изменениями зональных ландшафтов и формированием высотной поясности. Наряду с этим образовавшиеся перепады высот усиливают нисходящие потоки вещества и энергии, вызванные гравитационными силами.

*Гравитационная энергия* оказывает влияние на интенсивность большинства экзогенных ландшафтообразующих процессов, формирующих морфоскульптурный облик рельефа и рисунок ландшафта. Она не только компенсирует воздействие восходящих потоков за счет активизации денудационно-аккумулятивных процессов, но и определяет тесноту связей между геосистемами, регулируя объемы поверхностного стока, перенос твердого вещества, воздушные потоки. В этом отношении справедливо утверждение

В. Н. Солнцева (2002) о том, что «гравитация выступает одним из двух равноважных факторов формирования и функционирования ландшафтного пространства» [4, с. 158].

Механизм формирования высотно-ландшафтных систем. Высотная дифференциация равнинных ландшафтов – полимасштабное явление, свойственное геосистемам разного таксономического ранга. В условиях центра Русской равнины она проявляется на уровне фаций, урочищ, местностей, микрорайонов и районов.

Механизм формирования внутризональной вертикальной дифференциации ландшафтов и образование высотно-ландшафтных систем выглядит следующим образом:

- изменение интенсивности вертикальных движений земной коры (тектоническое поднятие) вызывает высотное разобщение территории, увеличивается перепад высот между вершинной и базисной поверхностями;

- возрастает потенциальная энергия поверхностного стока и уклоны между водоразделами и тальвегами;

- увеличивается скорость водных потоков, растет их кинетическая энергия и работа;

- увеличивается глубина и густота эрозионного расчленения, продолжается рост кинетической энергии и работы поверхностного стока;

- формируется рисунок ландшафтного устройства, экспозиционные различия наклонных поверхностей.

- трансформируется инсоляционный режим склонов разных экспозиций, появляются локальные различия в поступлении солнечной радиации, и микроклиматических условий;

- образуются морфологически и динамически схожие высотно-ландшафтные системы.

При опускании территории наблюдается обратный процесс, происходит накопление осадочных горных пород, выравнивание территории, уменьшается потенциальная и кинетическая энергия поверхностного стока, сглаживаются экспозиционное различия в инсоляции и микроклиматических условиях.

В связи с этим в качестве основной задачи высотно-ландшафтного анализа ставится выявление градаций геосистем разного таксономического ранга (высотно-ландшафтных систем), в которых ландшафтообразующие процессы будут формировать условия, способствующие обособлению динамически единых групп ландшафтов.

Таксономическая схема высотно-ландшафтных систем. В основу таксономической схемы высотно-ландшафтных систем положены высотные различия рельефа, предопределившие дифференциацию литолого-геоморфологического строения, характера динамических взаимосвязей, направленности развития и общности структуры геосистем.

Разработанная таксономическая схема высотно-ландшафтных систем имеет следующее соподчинение: *отдел, класс, подкласс, тип, подтип, семейство, род, вид и подвид.* ***Отделы*** выделяются по типу контакта контрастных сред (литосфера-атмосфера, литосфера-гидросфера), в результате чего формируется высотная дифференциация ландшафтов суши и глубинная дифференциация аквальных геосистем. ***Классы*** обосабливаются по перепаду высот морфоструктур первого порядка (горы – равнины), итогом деления

является высотная дифференциация равнинных ландшафтов и высотная поясность горных стран. *Подклассы* выделяются с учетом различий радиационного баланса, определяющего последующую высотную биоклиматическую дифференциацию геосистем. Результатом выделения является высотная дифференциация равнинных ландшафтов полярного, умеренного, субтропического и тропического поясов. *Типы* обосабливаются на основании ступенчатости рельефа, формирующего ландшафты низменных, возвышенных и высоких равнин. *Подтипы* обосабливаются с учетом преобладающих ландшафтообразующих процессов (аккумуляции и денудации) и предусматривают деление геосистем на долинные и междуречные. *Семейства* выделяются на основе зонального положения геосистем и биоклиматических особенностей высотной дифференциации равнинных ландшафтов. В основе выделения *родов* лежат различия вершинной поверхности водоразделов, определяющие местный перепад высот. Результатом деления выступает формирование на междуречьях низких, пониженных, возвышенных и высоких участков. *Виды* обосабливаются внутри родов по особенностям водно-геохимического режима, сноса и аккумуляции вещества. На основании этого выделяются водораздельные автономные геосистемы, склоновые денудационно-транзитные, надпойменно-террасовые транзитно-аккумулятивные и пойменные аккумулятивные геосистемы. С учетом относительного высотного положения, морфологии и динамики локальных геосистем внутри видов, обособляются *подвиды.* Примером их могут служить ландшафты центральных, привершинных, прибровочных водоразделов, высоких, пониженных и низких пойм, верхних, средних и нижних частей склонов. В предложенной схеме поясное и зональное деление ландшафтов суши поставлено на более низкие таксономические уровни по сравнению с известными классификациями Ф. Н. Милькова (1981), А. Г. Исаченко (1995), Д. Л. Арманда (1975), В. А. Николаева (1979) и др. в связи с тем, что критерии их обособления представляются менее значимыми для процесса высотной трансформации ландшафтов суши.

Заключение. Таким образом, основная причина высотной дифференциации ландшафтов – изменение интенсивности вертикальных и горизонтальных вещественно-энергетических потоков в ландшафтной сфере, сформированных солнечной радиацией, внутренней энергией Земли и гравитационной энергией. При этом высота местности определяет направленность всего ландшафтообразующего процесса и важные инвариантные свойства структуры ландшафта. Вертикальная дифференциация ландшафтов явление полимасштабное, характерное для геосистем различного таксономического ранга. Образовавшиеся в процессе дифференциации высотно-ландшафтные системы находят достаточно яркое отражение в ландшафтной текстуре и, в частности, в рисунке типов местности.

*Исследование проведено при финансовой поддержке РФФИ (проект 19-45-360005 р_а)*

## Литература

1. Горбунов А. С., Быковская О. П. Структурная организация высотно-ландшафтных комплексов Среднерусской лесостепи // Ландшафтная география в XXI веке. Мат. межд. науч. конф. Симферополь, 2018. – С. 101-104.

2. Гришанков Г. Е. Ландшафтные уровни материков и географическая зональность // Изв. АН СССР. Сер. Географ. 1972. №4. – С. 5-18.

3. Мильков Ф. Н. Ландшафтная география: Избранные труды. Воронеж: Истоки, 2018. – 382 с.

4. Солнцев В. Н. О гравитационной парадигме ландшафтоведения // Ландшафтный сборник (развитие идей Н. А. Солнцева в современном ландшафтоведении). М.-Смоленск, 2013. – С. 155-169.

Г. Н. Гаджиева
Институт Географии им. акад. Г. А. Алиева НАНА
Баку, Азербайджан
hgulnarn@gmail.com

## ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ГОРНО-СТЕПНЫХ ЛАНДШАФТОВ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО СКЛОНА БОЛЬШОГО КАВКАЗА

G. N. Hajiyeva
ANAS, Institute of Geography named after acad.H.A.Aliyev
Baku, Azerbaijan

## ECOLOGICAL SITUATION OF THE MOUNTAIN-STEP LANDSCAPES OF THE NORTH-EASTERN SLOPE OF MAJOR CAUCASUS

***Abstract***: *The article examines the environmental problems arising from the intensive development of mountain-steppe landscapes with a total area of 141 thousand km2 on the northeastern slope of the Greater Caucasus and the most suitable soils for farming in our Republic, in particular for fruit growing and vegetable growing. At the same time, such objects as residential areas, arable lands, road infrastructures, tourism objects, poultry farms, etc., which influence the development of separate landscape types, were studied separately. They also studied their area in separability and making up a percentage of the general view of the landscape and the effect on soil and vegetation cover, which are the main components of the landscape. Each of these environmental problems arising as a result of such influences was investigated and action plans were prepared to prevent soil erosion and the process of vegetation degradation. Along with this, the replacement of natural landscapes with residential and anthropogenic landscapes and the influence of these processes on the stability of the landscape have been studied. All studies conducted in the article were analyzed in the GİS environment and used on Landsat 8 satellite imagery.*

*The activation of such processes as landslides, landslides, erosion, etc., which determine the stress of the ecological state in the studied landscapes, is also analyzed. Given all this, in order to prevent such negative processes, the abovementioned provides comprehensive information about advancing events.*

В нашей Республике, в том числе на исследуемой территории претворение в жизнь крупных проектов государственного значения и разностороннее освоение существующих природных ландшафтов

привело к образованию ряд экологических нарушений. В результате почти полностью изменены структура горностепных и степных ландшафтов благоприятных для развития садоводства и животноводства. Интенсивное освоение территории в разных направлениях хозяйства требует особого внимания сохранению экологического баланса при использовании территории, и соблюдать осторожности, т.к. являвшиеся основными компонентами ландшафта почвенный и растительный покровы достаточно чувствительны к антропогенным воздействиям.

Горностепная зона на исследуемой территории, начиная с абсолютной высоты 400-500 м до высот 1000-1500 метров и в виде пояса, и в виде полян, охватывает широкую территорию в Гусарской наклонной равнине, Тенге – Бешбармаке, Вар афте и др. предгорных территориях. Территория является ландшафтным комплексом подверженные интенсивному освоению [6].

Этот ландшафтный комплекс развит на карбонатно-коричневых почвав, вышедших из-под вырубленными лесами. Степи, вышедшие из-под леса, особо распространены на юго-восточных склонах Тенги- Бешбармагских гряд. Их окружает склоны высотой до 400-600 м гор Кечигая, Гайыблар, Большой и Малый Сияки, предгорья которых окаймлены полупустынями [4, 5].

Горностепные ландшафты развивались в основном на наклонных, возвышенных, волнистых, холмистых, аллювиальных, аллювиально-пролювиальных, аллювиально-делювиальных равнинах, на низких наклонно расчлененных горных склонах, конусах выноса рек. Здесь плотность речной сети составляет 0,3-0,6 км/км, а общее поверхностное расчленение 1,0-2,5 км/км. В этом ландшафтном комплексе гос-подствует умеренно-теплый тип климата с сухим летом и сухой зимой. Среднегодовая температура изменяется между 10-12˚, а количество годовых осадков 400-600 мм, годовая испаряемость 700- 900 мм, а коэффициент увлажнения 0,4-0,7.

На территориях распространения горностепных и степных ландшафтов встречается дубово-грабовые леса среднегорья и лесокустарниковые луга, гумидные степи низко и среднегорья, ксерофитные сухие степи низко- и среднегорья, аридно денудационные низкие полупустыни и такие виды ландшафтов как сухие степи аллювиально-пролювиальных равнин [4]. Эти ландшафты формировались на карбонатно-коричневых, карбонатно-ярко-коричневых, карбонатно-коричнево-луговых, коричневых почвах, вышедших из-под леса. Из-за хорошего обеспечения гумусом карбонатные почвы вышедшие из-под леса (2,5-4,0%) отличаются благоприятными водно- воздушными режимами.

Большинство степей Гусарской наклонной равнины образовались на месте прошлых лесных массивов. Здесь основными ландшафтообразуюшими группами растений являются эфемеры, разнотравье, злаковые, ковыль, сыть, осечка и др. Имеющие хороший естественный дренаж почво-грунты аллювиальных, аллювиально- пролювиальных равнин благоприятны для развития мятликовых, держи-дерево-ковылковых, разнотравно-злаковых, эфемерово-кустарниковых, полынно-эфемеровых, ковылковых, осенчуково-ковылковых степей. Между реками Гусарчай и Самурчай около сел Юхары Зейхур, Имамгулукенд, Ладжат преобладают мятликовые, ковылковые, держи-деревные степи. У конусов выноса, хорошо дренированные и увлажненные почвенно-грунтовыми водами (около Зардаби, Гаджигаиб, Ашаги Хуч) между Гусарчай и Гудялчай занимают широкую территорию с разной антропогенной модификацией разные травянисто-злаковые, мятликовыми, ковылковые степи.

В зависимости от особенностей рельефа, расчленения поверхностей, экспозиции склонов, литологического состава пород, условий увлажнения и т.д. развиты нижеследующие генетические типы степей, указанные ниже.

По статистическим данным в типах горно-степного и степного ландшафта существуют 114 населенных пунктов, площадь которых по общим ландшафтом составляет 106,9 га.

Наибольшие населенные пункты проживания находятся в полупустынях аллювиальных, аллювиально-пролювиальных равнин – здесь общая площадь 35 населенных пунктов равняется 32,8 га. В сухих степях аллювиально-пролювиальных равнин и в ксерофитных и полуксерофитных сухих степях среднегорья не отмечается населенные пункты [1]. Основная причина такой зависимости в населенных пунктах по типам ландшафта зависит от благоприятности природных условий (таблица 1).

При суждении об освоении ландшафта должны быть отмечены агроландшафты. По проводимым расчетам на территории исследования агроландшафты составляют 57293,2 га, при этом 47526,8 га из этого являются пашни, а 15766,4 га сады. Благоприятные природные условия исследуемой территории создает возможности для развития звероводства и плодоводства. По проводимым исследованиям в каждом типе ландшафта агроландшафты распространены в разной степени. Это явно демонстрируется в нижеследующей таблице (таблица 1).

Таблица 1

Ландшафты, подверженные различным видам антропогенной трансформации (%)

| | Названия ландшафта | Площадь Ландшафта, км$^2$ | Вид антропогенной трансформации | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Пункты проживания | Дорожная сеть | Рекреация | Сельское хозяйство | Различные объекты |
| 1 | Ксерофитные сухие степи низко и среднегорья | 26522 | 0,12 | 0,52 | 0,06 | 38,3 | 0,11 |
| 2 | Полупустыни аридно-денудационного низкогорья | 63632 | 0,04 | 0,48 | 0,04 | 28,7 | 0,21 |
| 3 | Сухие степи аллювиально-пролювиальных равнин | 2826 | | 0,17 | | | |
| 4 | Полупустыни аллювиальных, аллювиально-пролювиальных равнин | 33501 | 0,10 | 0,85 | 0,37 | 63,8 | 0,19 |
| 5 | Аккумулятивные равнины болоты | 14291 | 0,11 | 1,27 | | 49,8 | 0,11 |
| 6 | Ксерофитные и полу-ксерофитные сухие степи среднегорья | 853 | | 0,11 | | 42,7 | |

Из таблицы видно, что, наибольшие площади агроландшафтов распространены в полупустыньях (21377,4 га) аллювиальных, аллювиально-пролювиальных равнинах, а наименьшие – в ксерофитных и полуксерофитных сухих степьях (364,2га) среднегорья. Соответственно пашни составляют 27,2% и 43,8% типов ландшафта. Эти типы ландшафта в результате антропогенного влияния подвержены трансформации в лесные пояса, из-за плодородия почв на обезлесенных участках здесь развивались сады, были посажены разные однолетние и многолетние растения, использованы как участки сенокосов и пастбищ [2, 3].

На территории исследования в освоении типов ландшафта должны быть учтены и объекты туризма. Мы определили, что, здесь существует 57 объектов туризма (из них 14 отелей, 2 мотеля, 12 центров отдыха, 5 турбаз, 2 дом гостей, 7 мечитов и т.д.) что, их общая площадь составляет 165,7 га.

В основном объекты туризма находятся на полупустыньях аллювиальных, аллювиально-пролювиальных равнинах. В сухих степях аллювиально-пролювиальных равнин и в болотах аккумулятивных равнин они не отмечены.

При исследовании экологического состояния ландшафтов на исследуемой территории обратили особое внимание на плотность дорожной сети. Потому что, на территориях с плотной дорожной сетью почвенные и растительные покровы более подвергаются трансформацию, а это отрицательно влияет на здоровье людей, расселяющихся здесь, загрязняется окружающая среда с выбросами автомобилей, проезжаюших по этой дороге и природные ландшафты полностью заменяется селитебными ландшафтами. Учитывая все это, определили длину, площадь и плотности дорог, по каждому виду ландшафта.

В результате исследования на исследуемой территории общая длина дорог составляла 789,6 км, при этом из них 375 км – основные, 359,6 км грунтовые, а 55 км степные дороги. Здесь проходит магистральная дорога Баку- Губа – Россия(M1) с длиной 58 км. Наибольшая площадь дорог отмечена в полупустынях аридно-денудационного низкогорья (304,3 га), а наименьшая в ксерофитных и полуксерофитных  сухих степях среднегорья (0,9 га).

При анализе экологических проблем, возникающих в связи с освоением ландшафта, учитывались фермы товаров, полевые лагеря, зимные и летние пастбища и рассчитаны их площади. Наибольшие пункты по видам ландшафта отмечены в полупустынях аридно-денудационного низкогорья (44 пунктов), в сухих степьях аллювиально-пролювиальных равнин и ксерофитных и полуксерофитных сухих степях среднегорья.

Итак, в работе определено, что каждый вид ландшафта подвергался антропогенной трансформации в различной степени, а виды антропогенной трансформации различны по каждому виду ландшафта.

Как видно из таблицы менее подверженными освоению видами горно-степных и степных ландшафтов являются сухие степи аллювиально- пролювиальных равнин, а наиболее – полупустыни аллювиальных, аллювиально-пролювиальных равнин. По этой причине в этом виде ландшафта нарушен экологический баланс, естественные ландшафты заменены антропогенными и селитебными ландшафтами. Если динамика интенсивного освоения продолжится такими темпами, тогда станет неизбежным процесс деградации почвенного и растительного покрова в этих типах ландшафта. Наряду с этим активируются оползни, эрозии, засоление почв и другие негативные процессы.

## Литература

1. Ализаде Э. К., Тарихазер С. А. Экогеоморфологическая опасность и риск на Большом Кавказе (в пределах Азербайджана): монография. М.: МАКС Пресс, 2015. – 208 с.

2. Будагов Б. А., Мамедов Р. М., Ализаде Э. К., Исмаилов М. Д., Исматова Х. Р., Эминов З. Н. Эколого-сосиальные угрозы устойчивому развитию регионов Азербайджана // Известия Российской академии наук. Серия географическая. 2011. № 4. – С. 54–62.

3. Гулиева С. Ю., Кучинская И. Я., Керимова Э. Д. Проблемы устойчивого развития горных геосистем Азербайджана в условиях интенсивного антропогенного освоения // Геополитика и экогеодинамика регионов. 2014. Т. 10. № 1. – С. 490–497.

4. Мамедов Г. Ш., Халилов М. Ю. Леса Азербайджана, Баку, 2002.

5. Шакури Б. Г. Процесс эрозии в Азербайджанской Республике и система мер по борьбе с ним. Баку, 2010.

6. www.earthexplorer.gov

А. Н. Гуня[1,3], М. Н. Петрушина[2], Е. Ю. Колбовский[2], У. Т. Гайрабеков[3,5], Ю. И. Караев[4], З. Ш. Гагаева [3,5], Л. А. Петров [2], Р. С. Эльмурзаев[3], С. М. Серитханов[3]

[1] ФГБУН Институт географии РАН

Москва, Россия

[2]ФГОУ МГУ им. М.В. Ломоносова,

[3]ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет»,

[5]Академия наук Чеченской Республики

Грозный, Россия

[4]АНО «Международный инновационный научно-технологический центр «Устойчивое развитие горных территорий»

Владикавказ, Россия

# ИССЛЕДОВАНИЕ ЛАНДШАФТОВ ГОРНЫХ РАЙОНОВ ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ (ПО МАТЕРИАЛАМ VI СЕВЕРО-КАВКАЗСКОЙ КОМПЛЕКСНОЙ ЭКСПЕДИЦИИ)

A. Gunya[1,3], M. Petrushina[2], E. Kolbovsky[2], U. Gayrabekov[3,5], Y. Karaev[4], Z. Gagaeva[3,5], L. Petrov[2], R. Elmurzayev[3], S. Seritkhanov[3]

[1]Institute of Geography RAS

[2]Lomonosov Moscow State University,

Moscow, Russia

[3]Chechen State University,

[5]Academy of Sciences of the Chechen Republic

Grozny, Russia

[4]International Innovation Scientific and Technological Centre's Sustainable Development of Mountain Territories "Mountains" (IISTC "Mountains")

Vladikavkaz, Russia

# RESEARCH OF LANDSCAPES OF MOUNTAIN AREAS OF THE CHECHEN REPUBLIC (ON MATERIALS OF VI$^{th}$ NORTH CAUCASIAN COMPLEX EXPEDITION)

***Abstract***. *The work is devoted to the study of mountain landscapes of the Chechen Republic, which were carried out in 2019 on the territory of the Argun State Historical, Architectural and Natural Museum-Reserve. Complex descriptions of points were made, landscape profiles were constructed, hierarchical levels of landscape differentiation were highlighted.*

В 2019 г. были проведены детальные исследования территории Аргунского государственного историко-архитектурного и природного музея-заповедника. Исследования охватывают практически все среднегорно-высокогорные ландшафты Чеченской Республики. Результаты экспедиции легли в основу

создания базы данных комплексного описания ландшафтов. В эту базу вошли 56 точек описания. В основе описания лежат следующие характеристики: высота над уровнем моря, географическое положение, названия фаций, антропогенная нагрузка, описание рельефа (экспозиция и крутизна склона, горные породы, размер обломочного материала, микрорельеф, мезорельеф), почв (типы и горизонты почв, глубина почвенного профиля, вскипание с поверхности), растительности (формула древостоя и описание растительности (древесный, кустарниковый и травянистый ярусы). Точки представлены на карте (рис. 1). Для данной территории построено несколько ландшафтных профилей; обобщены данные по верхней границе лесов различного типа (мелколиственных, широколиственных), верхней границе распространения горных лугов и горных степей, остепнённости горно-луговых ландшафтов, влиянию горных пород на распространение растительности.

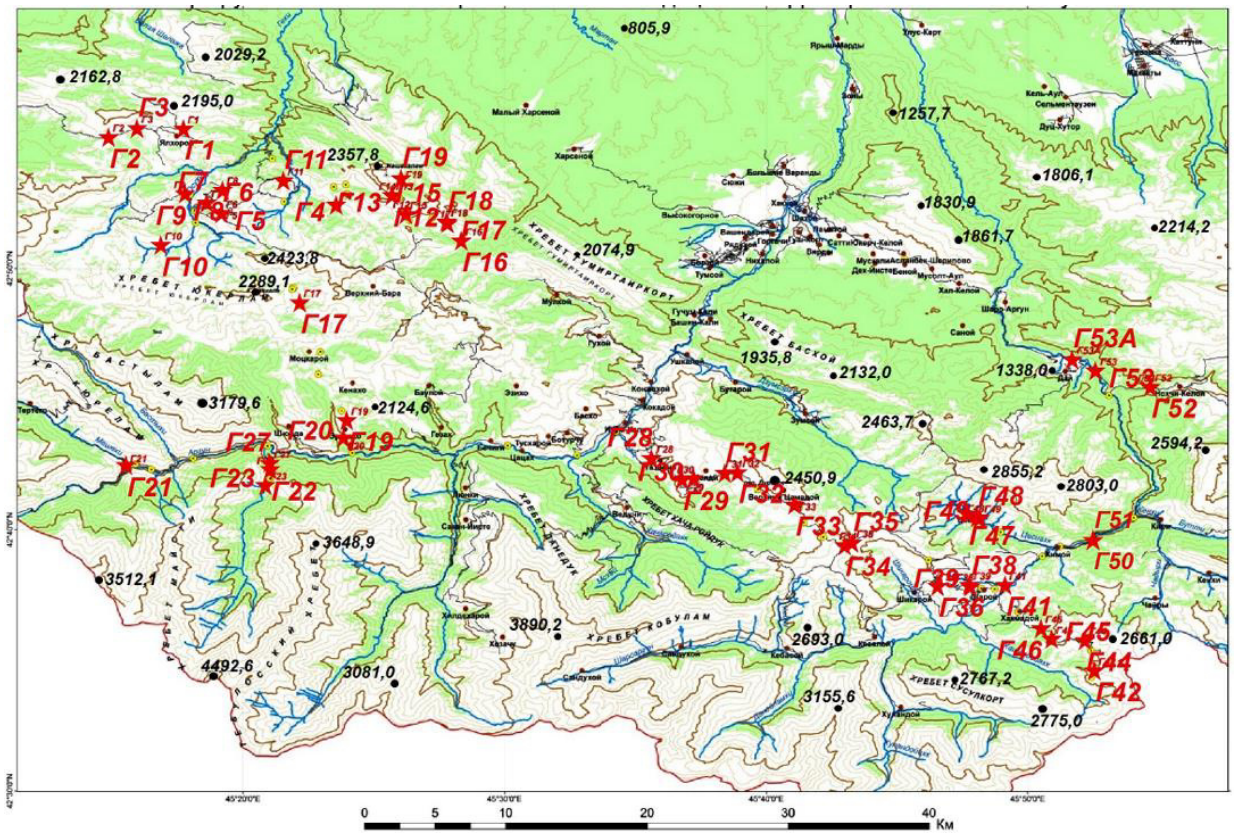



Рисунок 1. Маршрутные точки VI Северо-Кавказской экспедиции (Чеченская Республика)

В результате ландшафтного картографирования, сопоставления различных слоев рельефа, геологии, результатов дешифрирования растительности, а также с использованием полевых метеоклиматических наблюдений, выделены следующие основные иерархические уровни ландшафтной дифференциации: типы ландшафтов, подтипы ландшафтов и группы ландшафтов.

Ведущим фактором дифференциации для типов ландшафтов является изменение соотношения тепла и влаги с высотой. Здесь представлены нивально-гляциальные ландшафты (более 3000-3500 м н.у.м.); горно-луговые (с нижней границы от 2000 до 2500 м, верхняя – совпадает с верхними границами нивально-гляциальных ландшафтов); горно-лесные (до 2000-2600 м); горно-лесолуговыми, горно-лесо-

луговостепными, и горно-степными (до 1800-2400 м). Отдельно выделяются горно-лесолуговой тип ландшафтов, для которых характерна антропогенная трансформация горно-лесной зоны (2000-2600 м) и горно-лесолуговостепной, переходной от горных степей к горным лесам (до 1800-2400 м).

На уровне подтипов ландшафтов (высотных подзон или поясов) ведущими факторами стали вариации тепла и влаги, которые в пределах высотного (в значительной степени температурного) уровня различаются в тех или иных макроформах рельефа, экспозиции, крутизны. Так, с высотой количество осадков в целом растет. Но в среднегорье количество осадков выпадает переменно. На соотношение тепла и влаги также повлияла антропогенная деятельность, вследствие вырубки лесов и трансформации растительного покрова, что привело к изменению границ лесов, степей и лугостепей. Границы подтипов ландшафтов имеют условную высотную привязку, которая, изменяется в зависимости от условий рельефа и длительности антропогенной деятельности.

Нивально-гляциальный тип ландшафтов представлен гляциальными и нивально-скальными. При этом гляциальные ландшафты имеют площадь гораздо меньше, чем та площадь, которая была нанесена на топографические карты. Нивально-скальные ландшафты, по мере снижения высоты, постепенно переходят в субнивальные ландшафты. Горно-луговые ландшафты представлены субнивально-альпийскими, субальпийскими и субальпийскими остепненными. Горно-лесные ландшафты представлены мелколиственно-хвойными высокогорными и широколиственно-мелоколиственными (1600-1800 м н.у.м.). Горно-лесолуговые ландшафты представлены пастбищным подтипом. Горно-лесолугово-степные – окультуренными подтипами ландшафтов. Горно-степные ландшафты – кустарниковыми и горно-лугостепными окультуренными.

В подтипах ландшафтов выделялись группы ландшафтов с учетом геолого-геоморфологических факторов (геологическое строение и литологический состав пород, крутизна склонов) и определяющие формирование рельефа и почвообразующих пород. В пределах района выделяются четыре основных типа пород: майкопские глины, известковистые породы мела-юры, алевролиты и песчаники юры, аргиллиты и песчаники юры.

На построенной карте углов наклона исследуемых районов отмечается, что в основном на большей части горной территории Чеченской Республики преобладают уклоны в 20-30$^0$. Только в средней части на водоразделе между Аргуном и Шаро-Аргуном, где расположены относительно пологие выположенные поверхности, в Галанчожской и Макажойской котловинах, а также в переходящих к низкогорным, лежащим к северу территориям заповедника, углы наклона составляют < 20$^0$.

Настоящая работа является продолжением серии исследований по изучению горных ландшафтов Северного Кавказа [1-3].

## Литература

1. Гуня А. Н., Гайрабеков У. Т. Физико-географическая дифференциация Чеченской Республики: важнейшие структурные элементы и границы // Проблемы региональной экологии. 2013. № 6. – С. 66-70.

2. Освоение горных ландшафтов территории Аргунского историко-архитектурного музея-заповедника (Чеченская Республика) / Гуня А. Н., Гайрабеков У. Т., Гагаева З. Ш., Джабраилов С.-Э. М. // Вестник Чеченского государственного университета. 2016. №4 (24). – С. 67-76.

3. Физико-географическая дифференциация территории Чеченской Республики по результатам работ на трансекте / Гуня А. Н., Петрушина М. Н., Лысенко А. В., Гайрабеков У. Т. и др. Северо-Кавказская комплексная экспедиция. Сборник трудов. Вып. 1 / Отв. ред. А. Н. Гуня. Грозный: Чеченский госуниверситет, 2019. – С. 28-48.

А. В. Крек, А. А. Гусев, Е. В. Крек, В. А. Кречик, М. В. Капустина, А. А. Кондрашов, И. Ю. Дудков
Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН
Москва, Россия
av_krek_ne@mail.ru, andgus@rambler.ru, elenka_krek@mail.ru, myemail.gav@gmail.com,
kapustina.mariya@ya.ru, kondrashoff1984@yandex.ru, 55671232@mail.ru

## ДОННЫЕ ЛАНДШАФТЫ НА ПУТЯХ ВОДООБМЕНА ЧЕРЕЗ ГДАНЬСКО-ГОТЛАНДСКИЙ ПОРОГ, БАЛТИЙСКОЕ МОРЕ

A.V. Krek, A.A. Gusev, E.V. Krek, V.A. Krechik, M.V. Kapustina, A.A. Kondrashov, I.Y. Dudkov
Shirshov Institute of Oceanology, Russian Academy of Sciences
Moscow, Russia

## BOTTOM LANDSCAPES IN THE WAY OF THE WATER EXCHANGE THROUGH THE GDANSK-GOTLAND SILL, BALTIC SEA

***Abstract***: *The episodic Major Baltic Inflows from the North Sea through the Danish Straits to the Baltic Sea and their further advection through deep-sea furrows and troughs play a crucial role in the formation of the ecosystem of deep-sea basins. Well-aerated waters of the North Sea enrich the bottom layers with oxygen drastically changing the ecosystem.*

*The bottom relief of the Gdansk-Gotland Sill suggests the existence of unexplored water exchange pathways between the deep-water basins of the Baltic Sea and, as a result, the occurrence of unique bottom landscapes in them.*

*Studies made it possible to consider the significance of the local water exchange pathway for the formation and existence of a previously unexplored ecosystem. The current study was aimed at examining hydrologic conditions in the bottom layer, recent lithodynamic conditions and macrozoobenthos.*

*Complex research in one of the depressions on the Gdansk-Gotland Sill revealed a new way of the near-bottom water exchange between the deep-sea sub-basins of the Baltic Sea. In the absence of large inflows of the North Sea waters, water from the Gdansk-Gotland Sill enters the Gotland Deep mainly through a narrow depression in the ground. Being the indicators of the distribution of the North Sea waters, the discovered species*

*of macrozoobenthos prove the existence of the constant water exchange through the depression directly from the Slupsk Furrow.*

Эпизодические поступления значительных масс воды Северного моря через Датские проливы в Балтийское море и дальнейшая их адвекция по глубоководным желобам и впадинам играют ключевую роль в формировании экосистемы глубоководных бассейнов [3, 6]. Рельеф дна Гданьско-Готландского порога позволяет предположить существование слабоизученных путей водообмена между глубоководными бассейнами Балтийского моря и, как следствие, существование в них особых донных ландшафтов.

Комплексные экспедиционные исследования, направленные на изучение гидрологических условий в придонном слое, современных литодинамических условий и макрозообентоса в одной из ложбин Гданьско-Готландского порога, позволили оценить значение локального пути водообмена для образования и существования ранее не изученной экосистемы (Рисунок 1).

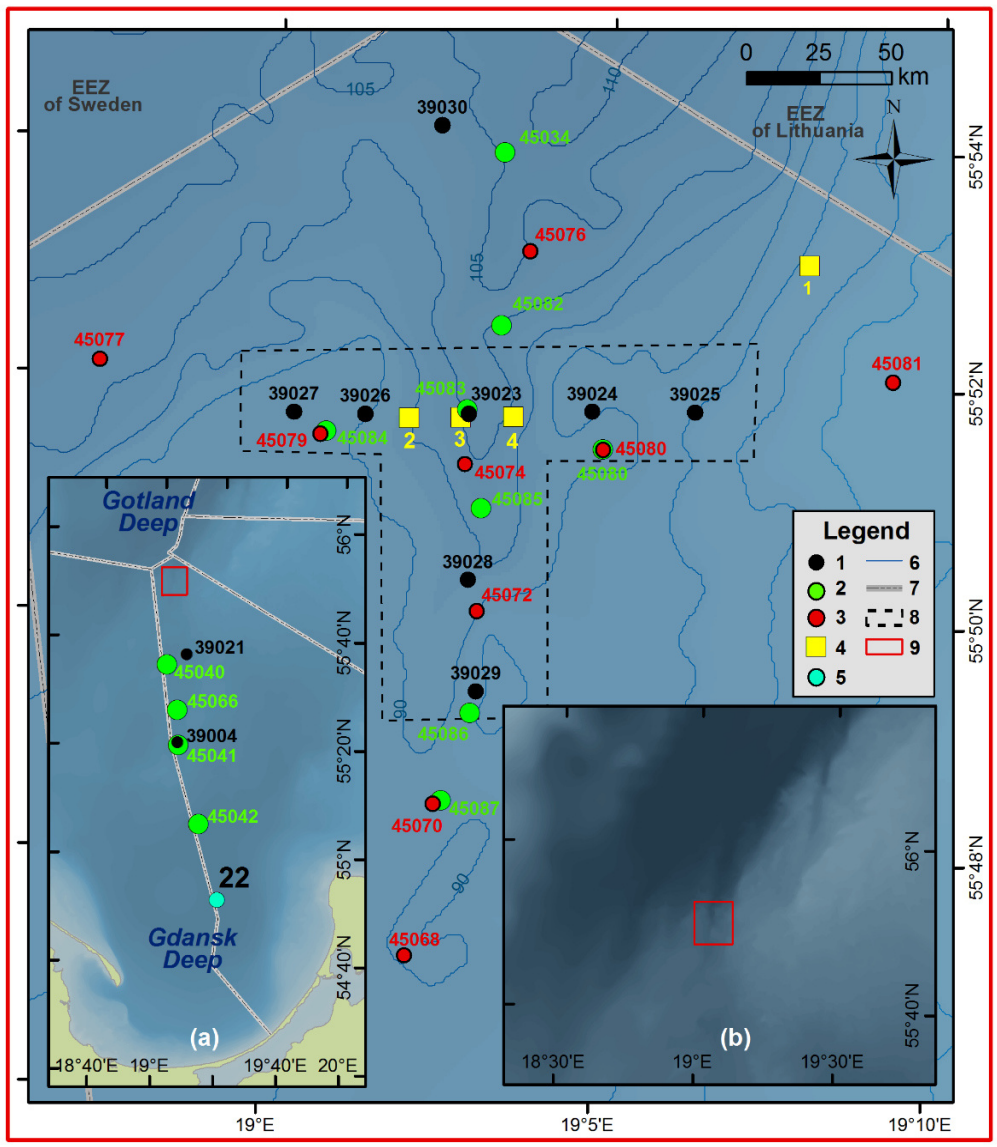



Рисунок 1. Район исследования и виды работ.

1 – точки CTD, май 2019 г.; 2 – точки CTD, июль 2019 г.; 3 – точки отбора донных осадков и бентоса; 4 – точки постановки ТСМ; 5 – станция № 22 ежегодного мониторинга; 6 – изобаты, м; 7 – граница ИЭЗ; 8 – район работ с многолучевым эхолотом; 9 – район исследований.

Рельеф дна. Ложбина представляет собой V-образную депрессию, направленную с юга на север, образуя своего рода «бутылочное горлышко». В среднем, по тальвегу ложбины, наблюдается увеличение глубины 2,2 м/км, при перепаде глубин между южной и северной частью ложбины около 13 м. В поперечном сечении ложбина расширяется к основанию в северном направлении.

Структура водной толщи. В мае 2019 г. в ложбине наблюдалась адвекция вод в придонном слое. Поступающая с Гданьско-Готландского порога вода, спускалась вниз по ложбине, образуя своего рода «язык» повышенной солености (12.00-12.25 PSU) и температуры (7.0-7.1 °C). В поперечном разрезе в глубокой (северной) части ложбины, адвективная вода заполняла ложбину до вершины бровки склонов. В распределении растворенного кислорода на глубинах от 88 до 98 м был обнаружен слой минимума содержания кислорода (1.96-2.5 мг/л), с соленостью 11.5-12 PSU. Кислородный минимум не обнаруживался за пределами ложбины для воды с идентичной соленостью. Глубже слоя минимума, содержание кислорода незначительно возрастало (до 3 мг/л).

В июле 2019 г. значения температуры и солености в придонном слое ложбины снизились до 6.4-6.5 °C и 11.67-11.89 PSU, соответственно. Содержание растворенного в воде кислорода увеличилось до 3.5-4.0 мг/л. Над ложбиной прослеживался слой минимума кислорода с концентрациями менее 1 мг/л в диапазоне глубин 75-86 м, который за пределами ложбины распространялся у дна.

Придонные течения. В районе ложбины обнаружены максимальные скорости течений, достигающие 20 см/с в тальвеге ложбины и на ее восточном склоне, что обусловлено действием силы Кориолиса. На западном склоне ложбины скорости течений не превышали 5 см/с, периодически образуя противотечение. В общем, течение было направлено на север по склону ложбины.

Донные осадки. Поверхностные донные осадки в ложбине были представлены плотными однородными глинами ранних стадий развития Балтийского моря, от серого до красноватого цвета с единичными включениями гравия в толще 5-10 см. Поверхностный слой 0-5 см был более обводненный и рыхлый, с большим содержанием гравия и песка. Современные илы были обнаружены только в естественных ловушках осадочного материала за пределами ложбины. Ложбина представляет собой перемытую поверхность с признаками современной эрозии.

Макрозообентос. Обнаружено 25 таксонов. Из них 14 видов являются индикаторами вод с повышенной соленостью, которые проникают в Балтийское море при затоках североморских вод.

Существенные различия макрозообентоса в ложбине и за ее пределами проявлялись как в видовом разнообразии, так и в численности и биомассе. В ложбине было обнаружено 22 вида, за ее пределами – 15 видов. Десять видов были отмечены только в ложбине, а 3 – только за ее пределами. Численность и биомасса макрозообентоса в ложбине (796 ± 123 экз./м$^2$ и 23.93 ± 11.86 г/м$^2$) существенно превосходили аналогичные значения за ее пределами (250 ± 82 экз./м$^2$ и 2.93 ± 2.35 г/м$^2$) за счет двустворчатых моллюсков *Astarte borealis* (Schumacher, 1817).

Обсуждение. Современные литодинамические условия являются индикаторами динамики вод в придонном слое. Отсутствие пелитового материала на дне ложбины свидетельствует о повышенной литодинамической активности по сравнению с прилегающими участками дна, где создаются условия для

накопления осадков. За пределами ложбины течения, по-видимому, возникают только в периоды достаточно крупных и более редких событий. Выполаживание склонов по тальвегу ложбины свидетельствует о длительном существовании придонных течений и маркирует ложбину как ограниченный район, в котором периодически происходит водообмен.

Вертикальное распределение температуры, солености и растворенного кислорода на Гданьско-Готландском пороге в мае свидетельствовало о поступлении придонной воды из Гданьской впадины за счет адвективного подпруживания из Слупского желоба. В июле ослабление адвекции в Гданьской впадине привело к ослаблению перетока через порог и уменьшению ее роли, при этом в ложбину поступали аэрированные воды из Слупского желоба.

Вода из Слупского желоба, заполнив углубления дна на пороге, перетекает далее двумя основными путями (Рисунок 2). Первый проходит через южную часть порога и ведет в Гданьскую впадину. Топография дна порога и общая циркуляция в Гданьской впадине предполагает поступление вытесненной придонной воды через северо-восточную часть порога.

Второй путь – по порогу на северо-восток и далее в Готландскую впадину через ложбину. V-образная форма Гданьско-Готландского порога препятствует скатыванию более плотной воды в глубоководные бассейны. Слупская вода движется по относительно небольшим углублениям в пороге, в слое малой мощности. Эта вода имеет бо´льшую плотность, чем вода Гданьской и Готландской впадин. Поэтому она, попадая в ложбину, прижимается ко дну. Южнее ложбины на порог также поступает выдавленная адвективная вода из Гданьской впадины (Рисунок 2).

Именно периодическая подпитка водой из Слупского желоба и могла привести к образованию уникальной экосистемы. Свидетельством такого водообмена служит образование особого донного биотопа в ложбине. 10 видов макрозообентоса обитали только в ложбине. В Гданьской впадине эти организмы не встречаются [2, 4, 5, 7]. Стабильные ареалы распространения *A. borealis*, *D. monacanthus* и *M. octocostatum* находятся по пути движения североморских вод (рисунок 2).

Малоподвижные донные организмы, такие как двустворчатые моллюски и полихеты, обычно более терпимы к условиям дефицита кислорода [1]. Придонные слои в ложбине достаточно хорошо вентилируются в периоды поступления вод из Слупского желоба. *A. borealis* были встречены на пяти станциях, выполненных вдоль вероятного направления течения. Они были представлены как осевшей в этом году молодью, так и крупными особями с длиной раковины до 15-22 мм, что соответствует возрасту моллюсков 5-9 лет [4]. Остальные виды бентоса были представлены молодыми или ювенильными особями, поэтому их можно считать индикаторами недавнего перетока по тальвегу ложбины из Слупского желоба, что также было показано ранее для *M. octocostatum* и *D. monacanthus* в водах Польши [2, 4, 5, 7, 8].

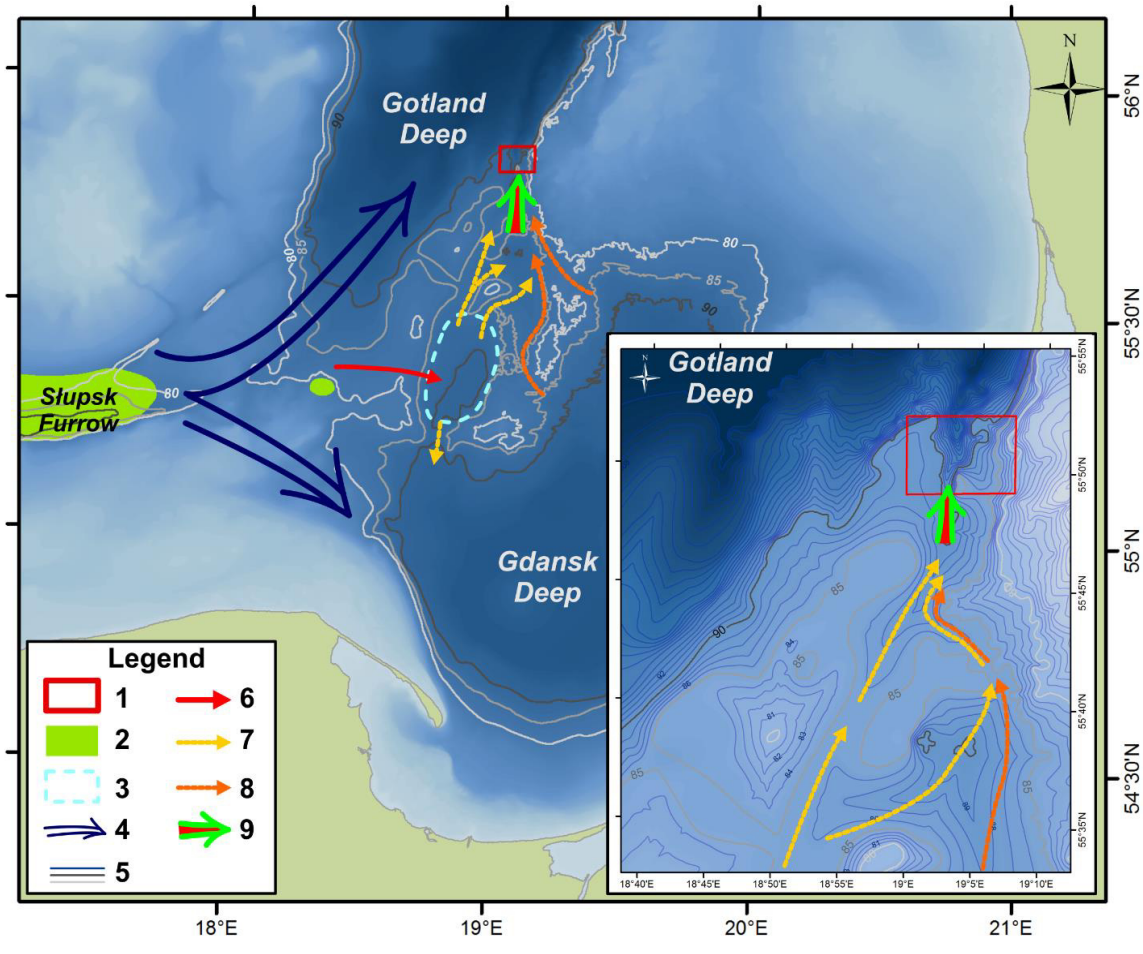



Рисунок 2. Схема водообмена через Гданьско-Готландский порог.

Условные обозначения: 1 – район исследований; 2 – ареалы распространения *Astarte borealis*, *Dyopedos monacanthus*, *Melicertum octocostatum* [2, 5, 7]; 3 – зона поступления и накопления воды из Слупского желоба; 4 – основные пути распространения североморских вод; 5 – изобаты, м; 6 – вероятный путь распространения адвективной воды из Слупского желоба; 7 – один из путей распространения адвективной воды из Слупского желоба; 8 – пути распространения воды из Гданьской впадины; 9 – путь перетока через ложбину. На врезке – подробные пути перетока придонной воды через ложбину.

Таким образом, обнаружен новый путь придонного водообмена между глубоководными суббассейнами Балтийского моря с уникальными донными ландшафтами.

## Литература

1. Diaz R. J., Rosenberg R. Marine benthic hypoxia: a review of its ecological effects and the behavioral responses of benthic macrofauna // Oceanography and Marine Biology – An Annual Review. 1995. Vol. 33. - P. 245–303.

2. Dziaduch D. A new occurrence of the benthic amphipod *Dyopedos monacanthus* (Metzger, 1875) in the southern Baltic Sea – the first record in the Slupsk Furrow // Oceanologia. 2007. Vol. 49. No, 3. - P. 439-445.

3. Fischer H., Matthäus W. The importance of the Drogden Sill in the Sound for major Baltic inflows // Journal of Marine Systems. 1996. Vol. 9. – P. 137–157.

4. Gusev A. A., Rudinskaya L. V. Shell form, growth, and production of *Astarete borealis* (Schumacher, 1817) (Astartidae, Bivalvia) in the Southeastern Baltic Sea // Oceanology. 2014. Vol. 54. No. 4. - P. 458-464.

5. Mańkowski W. The problem of the "domestication" of the medusa *Melicaertum octocostatum* in the Southern Baltic // International Council for the Exploration of the Sea. C.M. 1961. Plankton Committee. No. 30. - 4 p.

6. Mohrholz V., Naumann M., Nausch G., Krüger S., Gräwe U. Fresh oxygen for the Baltic Sea – an exceptional saline inflow after a decade of stagnation // Journal of Marine Systems. 2015. Vol. 148. - P. 152-166.

7. Mulicki Z. Ecologia wazniejszych bezkregowcow dennych Baltyku // Prace Morskiego Instytutu Rybackiego. 1957. Ser. A. No. 9. - S. 313-377.

8. Ponomarenko E. P., Krechik V. A. Benthic foraminifera distribution in the modern sediments of the Southeastern Baltic Sea with respect to North Sea water inflows // Russian Journal of Earth Science. 2018. Vol. 18. ES6001. – P. 1-7.

В. В. Дерягин[1], А. В. Масленникова[2], О. П. Колодич[1]

[1]ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет»
Челябинск, Россия
ФГБУН «Южно-Уральский федеральный научный центр минералогии и геоэкологии УрО РАН»
Миасс, Россия

## ЛАНДШАФТ ВОДОСБОРА ОЗЕРА УФИМСКОЕ (ЮЖНЫЙ УРАЛ) НА ВРЕМЕННЫХ СРЕЗАХ ГОЛОЦЕНА

V. V. Deryagin[1], A.V. Maslennikova[2], O. P. Kolodich[1]

[1]FGBOU VO "South Ural state humanitarian and pedagogical University",
Chelyabinsk, Russia
[2]Federal State Budgetary Institution of Science South Urals Research Center of Mineralogy and Geoecology of the Urals Branch of the Russian Academy of Sciences
Miass, Russia

## LANDSCAPE OF THE CATCHMENT AREA OF LAKE UFIMSKOE (SOUTHERN URALS)

***Abstract.*** *A cycle of dynamics of the morphological structure of the landscape of the lake Ufimskoe catchment area (Southern Urals), corresponding to the nature of global climate changes: from monodominant to subdominant and polydominant, then back to monodominant (but already anthropogenic). The optimal ratio of heat and moisture (climate optimum) corresponds to the complexity of the landscape structure. It seems unlikely that in the next 50-70 years, natural conditions will be able to surpass the extremes identified in the study. Economic activity can be hindered only in the case of global cooling, which, given the observed climate*

*trends, is unlikely. In General, the stages of evolution of the landscape of the lake Ufimskoe catchment area are characterized by changes in plant formations and forest species composition: cold tundra, cold birch-larch woodlands, birch forests, pine-birch forests, then they are also mixed with broad-leaved, pine forests and again pine-birch forests with a negligible proportion of broad-leaved. Relict components of the landscape identified using special methods (in particular, palynological analysis of lake sediments) are dwarf birch, heart-leaved Linden, sycamore maple and some types of grasses. The forecast of changes in natural conditions for the coming decades is relatively favorable when focusing on the pace of global climate change identified by this study.*

Современные ландшафты – отражение климата конкретной территории. Однако в них присутствуют компоненты прошлых этапов развития, по которым можно восстановить историю формирования современной морфологической структуры ландшафтов. Это открывает возможности, во-первых, для палеогеографических реконструкций конкретных территорий, а во-вторых, для прогнозов развития этих территорий. Такие возможности исключительно актуальны, особенно если учитывать современную эпоху неустойчивого климата и обострившийся из-за неё интерес к прогнозам будущего состояния природы.

Поэтому первой проблемой, которую решает данная работа, будут прогнозы природных обстановок на ближайшие десятилетия; второй – как среди компонентов современного ландшафта выделить «осколки прошлых эпох» – реликты.

Цель работы – реконструировать динамику эволюции ландшафта водосбора оз. Уфимского и выявить реликтовые компоненты в ландшафте.

Озеро Уфимское расположено в северной части восточного склона Южного Урала, практически на границе со Средним Уралом. Центральная часть имеет координаты N55$^0$31.403'; E60$^0$07.138 в системе WGS-84. Озеро лежит в Восточно-Предгорном гидрологическом районе [1], в 7 км к востоку от горы Юрмы и примерно столько же к северо-западу от города Карабаша Челябинской области [3]. Уровень зеркала озера имеет высоту 472 м в Балтийской системе высот, площадь озера чуть менее 1 км$^2$, максимальная глубина ровно 3 м, средняя около 1 м, объём несколько более 1 млн. м$^3$. Площадь водосбора, которой в этой работе будет уделено основное внимание, составляет 4,9 км$^2$. Водосбор занимает склоны низкогорных хребтов Уфимского увала, амфитеатром открываясь на север, куда вытекает р. Уфа [2]. Восточная и южная границы водосбора являются и водораздельной границей Европы и Азии.

Палеогеографические реконструкции природных обстановок в районе этого озера опираются на данные палинологических, диатомовых и многих других анализов донных отложений озёр [3, 5]. В изучение вещественного состава осадков озёр и торфяников Среднего и Южного Урала внесли вклад более 20 исследователей [4, 6, 7].

Для получения исходных данных была построена ландшафтная карта территории водосбора с использованием морфодинамического анализа рельефа (выявление и фиксация геотопов); построена батиметрическая карта озера и выбраны точки для бурения донных отложений. В самой глубокой точке получен керн с ненарушенной стратификацией осадков длиной более 4,5 м. Палинологический анализ произведён в Институте минералогии УрО РАН (в настоящее время Южно-Уральский федеральный науч-

ный центр минералогии и геоэкологии УрО РАН) г. Миасс Челябинской области к.г.-м.н. А. В. Масленниковой [3, 4]. Для прогноза состояний природных обстановок использовался метод аналогий, дополненный анализом функциональных изменений компонентов геосистемы.

Позднеледниковье (конец плейстоцена)

Результаты датировки самых древних отложений (средний дриас и аллерёд) вызывают вопросы и требуют дополнительных исследований. Но уже можно утверждать, что к рубежу 12 тыс. л.н. (здесь и далее $^{14}$C) существовал водоём и накапливались отложения. Их палинологический анализ говорит о существовании на водосборе холодной «тундростепи» с редкостойным лиственничником.

В позднем дриасе (около 11 000 л.н.) морфологическая структура ландшафта водосбора была монодоминантной. Предполагается, что основную площадь занимали анемофильные травы (полынь и маревые). По укрытым от зимних ветров тальвегам росли карликовые берёзы и лиственницы. То есть, леса в ландшафте имели подчинённое положение: приозёрное берёзово-лиственничное редколесье располагалось у берегов и в пойме вытекающей из озера реки. Озеро к этому времени накопило олиготрофную водную массу нейтральной реакции объёмом около 1,2 млн м$^3$, глубина составляла не менее 4 м. Позднеледниковье на водосборе озера Уфимского закончилось, вероятно, 10 400 л.н. глобальным потеплением.

Послеледниковье (голоцен)

Глобальное потепление обусловило смену растительных формаций: в донных отложениях фиксируется резкое снижение пыльцы анемофильных трав, лиственницы и скачкообразный рост пыльцы древовидной берёзы. К середине пребореала (PB) холодная лесостепь на водосборе сменилась берёзовым лесом. К рубежу 10 тыс. л.н. берёзовый лес имел значительную примесь сосны и ели, а доля лиственницы сильно снизилась.

Вероятно, структура водосборного ландшафта к концу PB трансформировалась в субдоминантную: приозёрные берёзовые леса с елью лиственницей и сосной; травянистые сосново-берёзовые леса с лиственницей на склонах хребтов; привершинные берёзовые леса с сосной и анемофильными травами на полянах поверхностей выравнивания.

Возможно, в это время у формирующихся почв началась дифференциация горизонтов. Глубина олиготрофного озера Уфимского с нейтральной реакцией воды достигла 6 м, объём – более 1,5 млн м$^3$.

Дальнейшее потепление бореала (BO) в спорово-пыльцевых спектрах маркируется появлением пыльцы широколиственных (липы, клёна платановидного, дуба черешчатого и вяза горного). Весь BO идёт потепление и возрастание увлажнения, о чём свидетельствует, в том числе, увеличение количества пыльцы ели в осадках озера. Водоём нарастил объём до 1,7 млн м$^3$, глубину до 7 м, осадков накопилось около 1 м. Весь водосбор покрылся лесом (берёзово-сосновым с разнотравьем и папоротником-орляком).

Климатический оптимум голоцена (атлантика AT) имеет три подразделения, отличающиеся и морфологической структурой ландшафта. Нижняя атлантика ($AT_1$) интересна не только наличием большой примеси широколиственных (дуба, липы, вяза, клёна) и ели, но и пыльцой карликовой берёзы, что свидетельствует о большой контрастности сезонов в это время. Для ландшафтной карты $AT_2$ характерны

приозёрные болота с ивой, ольхой, карликовой берёзой и типичными в современных озёрах Южного Урала макрофитами. Во время $AT_3$ в осадках озера сформировался второй пик пыльцы широколиственных, возросло количество пыльцы ольхи, стабилизировалось количество пыльцы ели, появилась пихта. Водосборные ландшафты поздней атлантики, вероятно, можно назвать полидоминантными.

Постепенное похолодание и медленное иссушение суббореала (SB) привело к увеличению доли пыльцы ели в спорово-пыльцевых спектрах донных отложений, появлению пыльцы лиственницы и карликовой берёзы. При этом сохранялись некоторые виды широколиственных (липа, клён), что позволяет характеризовать котловину оз. Уфимского как рефугиум локального масштаба. Ультрапресный водоём стал мезотрофным и из-за развития болот приобрёл пониженный уровень pH. Морфологическая структура ландшафта упростилась до субдоминантной, особенно во второй половине SB, когда количество пыльцы сосны в отложениях достигло 90%.

Современные (субатлантика, SA) травяные сосново-берёзовые леса имеют небольшую примесь клёна и липы, участками встречается ель, изредка пихта. Антропогенное воздействие значительно изменило структуру ландшафта: на северо-восточном берегу озера долгое время работал Уфимский лесоучасток, на р. Мнимая Уфа функционировали углевыжигательные печи. Современный ландшафт водосбора – монодоминантный.

Обсуждая результаты исследования, во-первых, надо отметить время появления донных отложений (время рождения озёра) – около 12 300 л.н. За период жизни озера растительность на его водосборе прошла эволюцию от холодной тундростепи через холодную лиственничную лесостепь к сосново-берёзовым лесам с разной долей примеси тёмнохвойных и широколиственных пород.

Во-вторых, изменение количества и соотношения тепла и влаги создало условия изменения морфологической структуры ландшафта: от монодоминантной в позднеплейстоценовое время к субдоминантной и полидоминантной во время климатического оптимума, далее при похолодании вновь к субдоминантной и, в результате антропогенного вмешательства, монодоминантной.

В качестве выводов можно предложить три позиции.

1. Если предположить дальнейшее потепление (в пределах 3 или $4^0$C выше современной средней многолетней температуры), то в современных сосново-берёзовых лесах по всей территории водосбора появится ель, пихта, липа сердцелистная, клён платановидный; на склонах южной экспозиции и приозёрных террасах дуб черешчатый и вяз горный.

2. При глобальном похолодании (соответственно на 3-$4^0$C ниже) на водосборе сформируется высотная поясность из приозёрных редкостойных берёзовых лесов с елью и лиственницей (первый ярус); склоновые травянистые берёзовые редколесья с сосной и редко – лиственницей (второй ярус); привершинные сосново-берёзовые леса с полянами анемофильных трав, похожими на современное разнотравье.

3. И при похолодании, и при потеплении не будет возврата к растительным формациям-аналогам конца плейстоцена или середины голоцена в связи с наличием современных почв, болот и других природных компонентов, сформировавшихся за историю развития озёрной геосистемы.

Таким образом, в результате проделанной работы выявлено, что к настоящему времени известны результаты вещественного анализа чуть более 10 озёр Южного Урала (из 3700). Этого явно недостаточно для палеогеографических реконструкций данной территории.

Выявлен цикл динамики морфологической структуры ландшафта водосбора озера Уфимского, соответствующий характеру глобальных климатических изменений: от монодоминантной к субдоминантной и полидоминантной, далее обратно к монодоминантной (но уже антропогенной). Оптимальному соотношению тепла и влаги (климатический оптимум) соответствует усложнение структуры.

Прогноз развития природных обстановок на водосборе оз. Уфимского ограничен прогностическими возможностями (а также количеством) собранного материала по эволюции ландшафтов Урала. Однако представляется маловероятным, что в ближайшие 50-70 лет природные состояния смогут превзойти экстремумы, выявленные в процессе исследования. Хозяйственная деятельность может быть затруднена только в случае глобального похолодания, которое, с учётом наблюдаемых климатических трендов, маловероятно.

В целом этапы эволюции ландшафта водосбора озера Уфимского характеризуются изменением растительных формаций и видового состава лесов: холодная тундростепь, холодные берёзово-лиственничные редколесья, берёзовые леса, сосново-берёзовые леса, далее они же с примесью широколиственных, сосновые леса и вновь сосново-берёзовые леса с ничтожной долей широколиственных. Видимо, отдельным этапом надо выделять антропогенное воздействие, которое требует дополнительного изучения.

Выявленными с помощью специальных методов (в частности, палинологическим анализом донных отложений) реликтовыми компонентами ландшафта являются карликовая берёза, сердцелистная липа, платановидный клён и некоторые виды трав.

Прогноз изменения природных обстановок на ближайшие десятилетия относительно благоприятен при ориентировании на темпы глобальных климатических изменений, выявленные данным исследованием.

## Литература

1. Андреева М. А. Озёра Среднего и Южного Урала. Челябинск: ЮУКИ, 1973. – 270 с.

2.Дерягин В. В. Полевая практика по геоморфологии в виде экспедиционного маршрута на административной территории города Карабаша: уч.-мет.пособие. Челябинск: АБРИС, 2010. – 76 с.

3. Масленникова А. В., Удачин В. Н., Дерягин В. В. Палеоклиматические условия позднеледниковой и голоценовой седиментации озера Уфимское (Южный Урал) // Актуальные вопросы литологии: мат-лы 8 Уральского литологического совещания. Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 2010. – С.209-211.

4. Масленникова А. В., Дерягин В. В., Удачин В. Н. Реконструкция условий голоценовой озерной седиментации на восточном склоне Южного Урала // Литосфера, 2012. № 2. – С. 21–32.

5. Масленникова А. В., Удачин В. Н., Дерягин В. В. Палеоэкология и геохимия озёрной седиментации голоцена Урала. Екатеринбург: РИО УрО РАН, 2014. – 134 с.

6. Субетто Д. А. Донные отложения озёр: палеолимнологические реконструкции. СПб: Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2009. – 339 с.

7. Озеро Увильды /Хомутова В. И., Андреева М. А., Давыдова Н. Н. и др. // История озёр севера Азии СПб: Наука, 1995. – С.22-40.

Д. В. Дорохов, Е. В. Дорохова
Институт океанологии им. П. П. Ширшова РАН
Москва, Россия
d_dorohov@mail.ru

## ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПАЛЕОЛАНДШАФТОВ ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ БАЛТИЙСКОГО МОРЯ

Dmitry Dorokhov, Evgenia Dorokhova
Shirshov Institute of Oceanology, Russian Academy of Sciences
Moscow, Russia

## GEOLOGY AND GEOPHYSICAL STUDY OF PALEO-LANDSCAPES OF THE SOUTH-EASTERN BALTIC SEA

***Abstract***. *Identification of paleo-landscapes in marine basins is a challenge and difficult problem. The difficulties arise because of lack of terminology and specific methods of studies. Nonetheless investigation of paleo-landscapes is very actual. The studies allow not only baring the geological features of the sea basins but eliciting sedimentation environment and evolution of biocenosis. Geological and geophysical studies in the south-eastern Baltic mainly aimed to explore relief and sediments that are principal components of bottom paleo-landscapes and also are information source for paleoreconstructions of other landscapes' elements. The data were acquired by single- and multi-beam echo sounders, side-scan sonars, acoustic profilers, grab and core bottom samplers. As a result, certain types of paleo-landscapes were recognized at the sea bottom and within the sediments that correspond with the different stages of the Baltic Sea. Icebergs furrows (plough marks) were discovered on the sea bottom surface and inside the sediments at the sea depth more than 60 m. The different relict geomorphological features were discovered, among them submerged dunes and coast cliffs, relict sands and lagoon marls, buried and exposed at the sea bottom palaeovalleys. New geological and geo-physical data on paleo-landscapes of the south-eastern Baltic Sea allow determining areas with high archaeo-logical potential. Obviously, the underwater coastal slope up to the depths of 50-60 m could contain artefacts because this area was a subaerial coast during some historical periods. The most probable places of settlements could associate with submerged coast lines, palaeovalleys, outcrops of lagoon marls and submerged dunes. These areas are recommended for further studies aimed to recognise heritage objects for international project BalticRIM.*

Проблемы, связанные с исследованиями палеоландшафтов морских бассейнов, являются достаточно сложными и мало изученными. В первую очередь возникают трудности, связанные с определением основных понятий и различными трактовками термина «ландшафт», которые объединяют в три основные группы: общая, типологическая и индивидуальная (региональная). При изучении палеоландшафтов на региональном уровне целесообразнее использовать индивидуальную трактовку, где ландшафт определяет конкретную территорию, имеющую географическое название и однородную по геологическим, гидрологическим, биологическим и др. характеристикам структуру. Во многом такой подход обусловлен уникальностью некоторых геологических объектов. В совокупности морской палеоландшафт – это комплекс геоморфологических и климатических природных компонентов с различным составом субстратов морского дна, отражающих состояние тектонической и вулканической обстановок, гидродинамический режим, соленость вод, видовой состав животных и растительных организмов. Все компоненты морского палеоландшафта находятся в тесном взаимодействии и развитии [2]. Непосредственное наблюдение природных явлений полностью исключено, что является главным отличием подходов к изучению палеоландшафтов и современных ландшафтов. Практически все компоненты за исключением субстрата и геоморфологии дна восстанавливаются с помощью различных анализов донных осадков и захороненных в них остатков растений и организмов. Исследования палеоландшафтов являются крайне актуальными, поскольку позволяют раскрыть не только особенности геологического развития морских бассейнов, но и выявить условия среды формирования донных осадков и развития биоценозов. Долгосрочное прогнозирование развития донных ландшафтов в условиях глобального изменения климата может опираться на реконструкцию их эволюции в прошлом.

Геолого-геофизические исследования палеоландшафтов юго-восточной части Балтийского моря в первую очередь были направлены на изучение рельефа дна и донных осадков, которые являются основными компонентами донных палеоландшафтов, а также источниками информации для реконструкции других компонентов ландшафта. Исследования проводились в 2014-2020 гг. на полигонах P1-P6 (Рисунок). Многолучевые батиметрические съемки выполнялись с использованием штатного многолучевого эхолота RESON-AS Seabat 8111 (100 кГц, 101 луч), установленного на НИС «Академик Николай Страхов», а также буксируемого батиметрического (интерферометрического) гидролокатора бокового обзора Teledyne Benthos C3D (200 кГц, число лучей настраивалось до 1440). Сонограммы обратного рассеяния Benthos C3D в совокупности с заверочным пробоотбором поверхностных донных отложений использовались для литологического картирования. Также для получения детальных батиметрических профилей использовался однолучевой эхолот Simrad EA400SP на частоте 200 кГц. Стратификация донных отложений изучалась с использованием профилографа CHIRP EdgeTech 3300 (2-16 кГц) и параметрического профилографа SES-2000 deep-36 (30-42 кГц и 2-7 кГц), а также однолучевого эхолота Simrad EA400SP (на частоте 38 кГц). Некоторые профили были заверены колонками осадков, отобранных гравитационной трубой большого диаметра.

Балтийское море формировалось в позднем плейстоцене и голоцене в ходе потепления и отступления Скандинавского ледника. В этот период происходили многократные колебания уровня зарождающегося Балтийского моря в сочетании со сменой морских и озерных стадий [3, 6]. Изменения климата,

гидрологии, условий седиментации и рельефообразования приводили к естественной трансформации донных ландшафтов. В ходе геолого-геофизических исследований на поверхности дна и в толще осадков юго-восточной части Балтийского моря были определены некоторые типы палеоландшафтов, приуроченные к различным его стадиям.

Полигон Р1 (Рисунок) охватывает Гданьскую впадину на глубинах более 60 м, Гданьско-Готландский порог, южный склон Готландской впадины и характеризуется наличием борозд айсбергового выпахивания (плугмарков) на поверхности и в толще осадков. На поверхности дна борозды были выявлены на Гданьско-Готландском пороге. Их ширина варьируется от 1 до 300 м, большая часть из них – 20-60 м. Глубина борозд от 1 до 10 м, большая часть из них – 2-4 м. Большинство борозд на всем протяжении имеет относительно постоянную ширину и глубину, а также обваловку (боковые бермы). Плугмарки были сформированы на стадии Балтийского ледникового озера (БЛО) и ранней стадии Иольдиевого моря (ИМ), когда при отступлении Скандинавского ледника формировались айсберги различных размеров и крупные торосы [4]. Анализ траектории плугмарков позволил выявить гидрофизические особенности бассейна. На восточном склоне и в центральной части Гданьской впадины плугмарки погребены под анциловыми глинами и литориновыми илами. На акустических профилях в озерно-ледниковых отложениях борозды айсбергового выпахивания прослеживаются на нескольких горизонтах (до 4-х), что свидетельствует о формировании рельефа дна и процессах осадконакопления в приледниковых озерах и на всех стадиях БЛО в условиях интенсивной экзарации айсбергами и ледового разноса терригенного материала, что было подтверждено колонкой, отобранной на северо-восточном склоне Гданьской впадины. В периоды накопления грубообломочных осадков наблюдается значительное усиление айсбергового выпахивания. Вероятно, в эти периоды значительного потепления усиливалось поступление крупного терригенного материала и одновременно увеличивалось количество дрейфующих айсбергов. На юго-восточном склоне Готландской впадины (Рисунок, северная часть полигона Р1) на поверхности дна и профиле донных осадков четко прослеживается палеодолина, вероятно сформированная приледниковыми или внутриледниковыми потоками.

На плато Рыбачий (рисунок, полигон Р2) на глубинах 15-45 м выявлены вытянутые субперпендикулярно изобатам, сложенные мелкозернистыми песками, массивные песчаные тела высотой 1-5 м, лежащие на плотных отложениях морены. Геоакустическое профилирование показало слоистую структуру песков. Несмотря на ранее выдвинутую гипотезу, что песчаные тела являются затопленными реликтовыми дюнами [1], до сих пор остается открытым вопрос их генезиса. Предположительно, «дюны» были сформированы на стадиях БЛО и ИМ, когда уровень был ниже современного на 55 м [6]. На глубинах около 30 м были выявлены погребенные палеодолины, которые вероятно являлись рукавами реки пра-Неман и заполнены осадками в ходе литориновой трансгрессии.

На подводном береговом склоне Куршской косы на глубинах до 30 м обнаружены вытянутые вдоль берега ареалы крупнозернистых песков (Рисунок, полигон Р3), которые маркируют зоны эрозии дна. Они могли сформироваться в ходе длительного неизменного положения уровня моря в Литориновую и пост-Литориновую стадии Балтийского моря, когда наиболее подвижные мелкозернистые пески перемещались к линии уреза в результате процессов формирования профиля равновесия подводного берегового

склона. На бо́льших глубинах расположены реликтовые мелкозернистые пески, сформированные в береговой зоне при более низких уровнях моря.

Полигон Р4 на подводном береговом склоне основания Куршской косы (Рисунок) характеризуется выходами на поверхность дна складчатых «лагунных илов» на глубинах 5-15 м [5]. Данный тип палеоландшафта был сформирован в палеолагуне Литоринового моря, которая отделялась от моря песчаной косой. В ходе литориновой трансгрессии коса переместилась восточнее до современного положения Куршской косы, а трансформированные под давлением дюн илы вышли на поверхность дна Балтийского моря в виде складчатых обезвоженных богатых органическим материалом пластов.

На подводном береговом склоне в районе м. Таран (Рисунок, полигон Р5) располагаются палеоландшафты затопленных древних береговых уступов на глубинах 15-60 м. Береговые абразионные уступы сформировались на различных стадиях Балтийского моря и были затоплены в ходе литориновой трансгрессии. Сохранность абразионных клифов связана с крутым уклоном дна, их формированием в твердых выходах коренных пород и относительно быстрым подъемом уровня моря. У основания некоторых уступов прослеживаются линзы песков, покрывающих береговые террасы. Субаквальные клифы являются ценным источником информации о древних уровнях моря для палеогеографических реконструкций, однако до сих пор остается актуальной проблема определения их возраста.

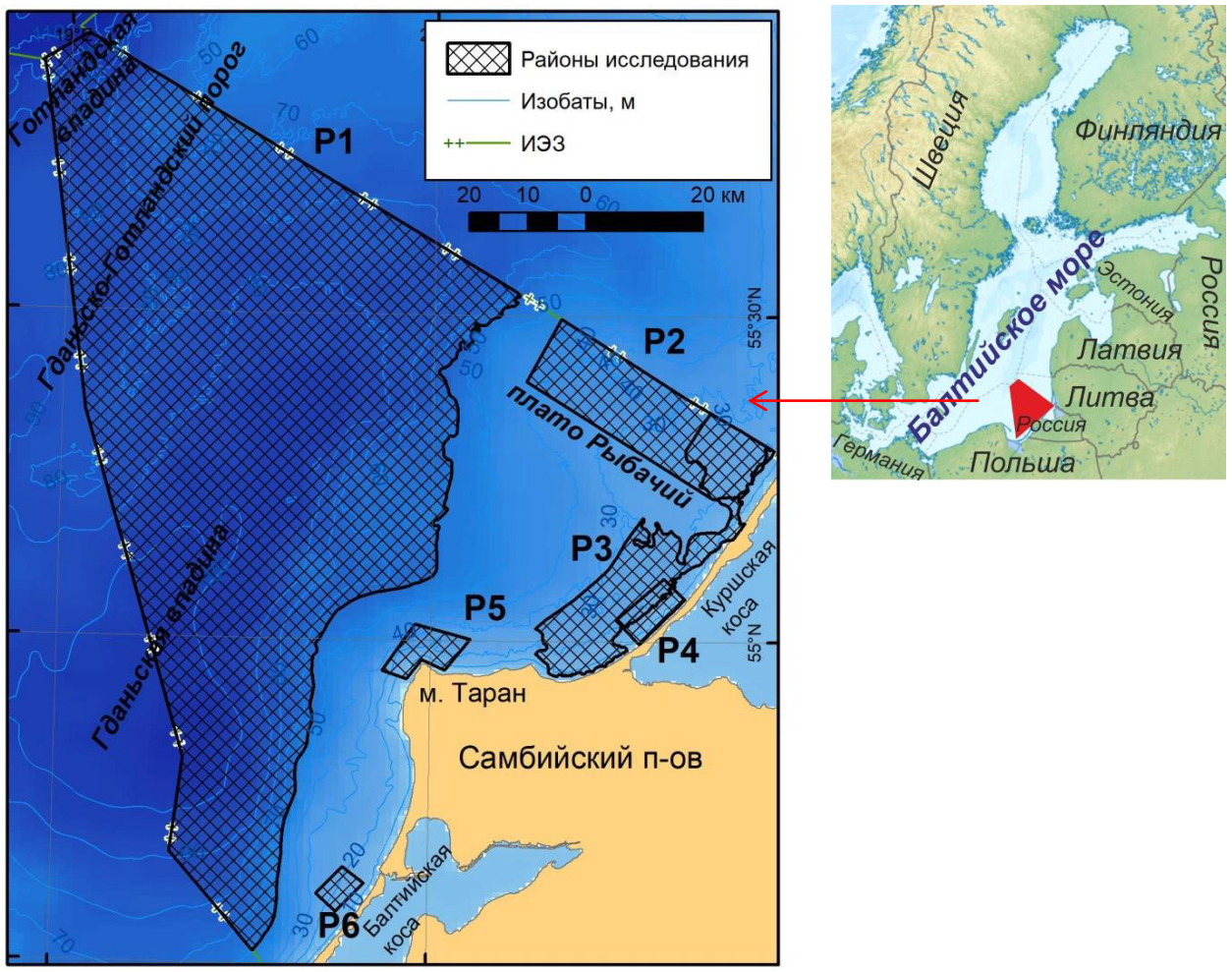



Рисунок 1. Схема расположения полигонов исследования палеоландшафтов (на врезке – расположение российского сектора Юго-Восточной Балтики).

На подводном береговом склоне оконечности Балтийской (Вислинской) косы (рисунок 1, полигон Р6) на глубинах 15-25 м были выявлены погребенные палеодолины глубиной около 10 м и шириной около 500 м, направленные от берега к Гданьской впадине. Вероятно, они являлись руслами рек Вислы или Преголи до образования Балтийской косы и погребены осадками в ходе литориновой трансгрессии.

Полученные геолого-геофизические данные о палеоландшафтах юго-восточной части Балтийского моря позволили выявить участки с высоким археологическим потенциалом. Очевидно, что весь подводный береговой склон до глубин 50-60 м может содержать вещественные источники, т.к. некоторые периоды времени этот участок являлся сушей. Однако наиболее вероятные места поселений приурочены к затопленным береговым линиям, палеодолинам и затопленным дюнным массивам. Данные участки рекомендованы для дальнейшего изучения в целях выявления объектов культурного наследия.

Экспедиционные исследования палеоландшафтов юго-восточной части Балтийского моря являются лишь первым шагом к реконструкции эволюции геосистем в позднем плейстоцене и голоцене после отступания Скандинавского ледника (около 15 тыс. лет назад до наших дней). Для полного описания палеоландшафтов планируется выполнить датировки и выполнить анализы отобранных колонок осадков, а также привлечь архивные и литературные данные по гидрологии и биоценозу на разных стадиях Балтийского моря.

Работа выполнена в рамках госзадания ИО РАН (тема №0149-2019-0013). Экспедиционные работы на подводном береговом склоне частично выполнены при поддержке проекта РФФИ № 18-05-80087. Выделение участков с высоким археологическим потенциалом выполнено при поддержке международного проекта BalticRIM.

## Литература

1. Блажчишин А. И. Палеогеография и эволюция позднечетвертичного осадконакопления в Балтийском море. Калининград: Янтарный сказ, 1998. – 160 с.

2. Дубатолов В. Н., Краснов В. И. Палеоландшафты раннедевонских морей Сибири // Стратигр. Геол. корреляция. 1999. Т. 7. № 3. – С. 95-109.

3. Björck S. The late Quaternary development of the Baltic Sea basin // The BACC Author Team (eds). Assessment of climate change for the Baltic Sea Basin. Berlin: Springer. 2008. – P. 398–407.

4. 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. V. 38. № 1. 2018. – P. 83–94.

5. Sergeev, A. Y., Zhamoida, V. A., Ryabchuk, D. V., Buynevich, I. V., Sivkov, V.V., Dorokhov, D.V., Bitinas, A., Pupienis, D., Genesis, distribution and dynamics of lagoon marl extrusions along the Curonian Spit, southeast Baltic Coast // Boreas. 2016. – P. 1-14.

6. Uścinowicz S. A relative sea-level curve for the Polish Southern Baltic Sea // Quaternary International. V. 145-146. 2006. – P. 86–105.

Е. И. Ергина[1], М. С. Малашина[2]
[1] ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского»
Симферополь, Россия
[2] ФГБУН ФИЦ «Институт биологии южных морей имени А.О. Ковалевского РАН »
Севастополь, Россия
ergina65@mail.ru, mari_malashina@bk.ru

# ИСТОРИЧЕСКАЯ ОБУСЛОВЛЕННОСТЬ ФОРМИРОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ ГЕРАКЛЕЙСКОГО ПОЛУОСТРОВА

Elena Ergina[1], Mariya Malashina[2]
[1]V.I. Vernadsky Crimean Federal University
Simferopol, Russia
[2]A. O. Kovalevsky Institute of Biology of the Southern Seas of RAS
Sevastopol, Russia

# HISTORICAL CONDITIONALITY OF THE FORMATION OF MODERN LANDSCAPES OF THE HERACLEIAN PENINSULA

***Abstract***: *When analyzing a modern map, it is difficult to trace the historical conditionality of the formation of modern landscapes due to the deep transformation of the territory. But a detailed analysis highlights areas occupied by low-rise buildings, garden associations, which, when overlaying maps of different periods, clearly coincide with the system of surveying the Tauride Chersonesus.*

*Thus, despite the continued growth of the city and a small displacement of agricultural fields, is clearly visible the historical conditionality of formation of the modern landscape of the Peninsula, starting from the VI century BC, This factor should be leading in planning and developing a strategy for its rational and sustainable development.*

Ландшафтная структура Гераклейского полуострова определяется структурно-денудационными предгорьями на неогеновых известняках и мергелях с коричневыми горными щебнистыми почвами под колючими кустарниковыми зарослями, можжевеловыми лесами и фриганоидно-разнотравными степями на основной части Гераклейского полуострова. Его северный риасовый берег, изрезанный бухтами, представлен абразионно-денудационными низменностями на осадочных неогеновых (миоценовых) отложениях с коричневыми засоленными почвами под пустынными степями [6, 7].

На территории Гераклейского полуострова преобладает лесостепной пояс, большую часть которого ранее занимали лесные фитоценозы, сосновые и дубовые леса. Для южных склонов и плоских равнин были характерны степи, на которых отдельными пятнами произрастали полукустарники. Отдельными участками встречались типчаково-ковыльные степи.

В процессе исторического освоения территории описанные естественные ландшафты изменялись под влиянием хозяйственной деятельности человека. Это выражалось появлением селитебных, промышленных, транспортных и сельскохозяйственных территорий. Определенное влияние оказывалось в результате стихийного использования земель в результате вырубки леса, выпаса скота на пастбищах, пожаров и прочего. Антропогенные факторы негативно влияли и на естественные ландшафты, что приводило к смене природных геосистем на деструктивные: пустоши, петрофитные степи, шибляки и др.

Параллельно с растительным покровом изменения проходили и в почвах, однако, в связи с длительными «характерными временами» большинства ресурсоформирующих почвообразовательных процессов, и разновременностью агрогенного использования, общая структура естественных типов сохранилась.

Территория юго-западного Крыма отличается богатой историей и с ранних периодов освоена человеком. Однако, ранние стоянки человека не составляли каких либо значительных воздействий на естественные ландшафты Крыма, ввиду незначительной плотности населения и несовершенством большинства практик хозяйствования. Но начиная с VI века до н. э. после создания на территории Крымского полуострова древнегреческих полисов начинается интенсивное антропогенное воздействие на ландшафты полуострова.

При последовательном изучении исторических изменений в территориальной организации природы, населения и хозяйства данной конкретной территории четко выделяются основные этапы исторического освоения и использования территории:

– античная эпоха (VIII в. до н.э. – V в. н.э.)

– средневековье (V в. – XV в.в.)

– первая половина XVIII и вторая половина XIX в.;

– конец XIX – середина XX в.;

– современный этап.

Базой для анализа изучаемой территории служит обширный картографический, статистический, историко-литературный и архивно-археологический материал освоения территории за период с VI в. до н.э. до настоящего времени. Основными картографическими материалами для дальнейшего анализа послужили карты, размещенные в общем доступе на сайте: http://www.etomesto.ru/sevastopol/maps.php [4]. Схемы землепользования и другая статистическая и аналитическая информация размещенные в литературных источниках [1, 2, 5].

Самую большую роль в формировании современного облика Гераклейского полуострова сыграл VI век до н. э – I в. н. э. в этот период появляется первое поселение, Херсонес-I.

Древнегреческий полис располагался на месте современного города Севастополя. Непосредственно к нему примыкала сельскохозяйственная округа, для которой было характерно, в том числе размежевания на наделы, которые имели свои особенности. Такая схема четко просматривается на аэрофотоснимках, сделанных во времена Великой Отечественной войны пример дешифрирования которых представлен на рисунке 1.

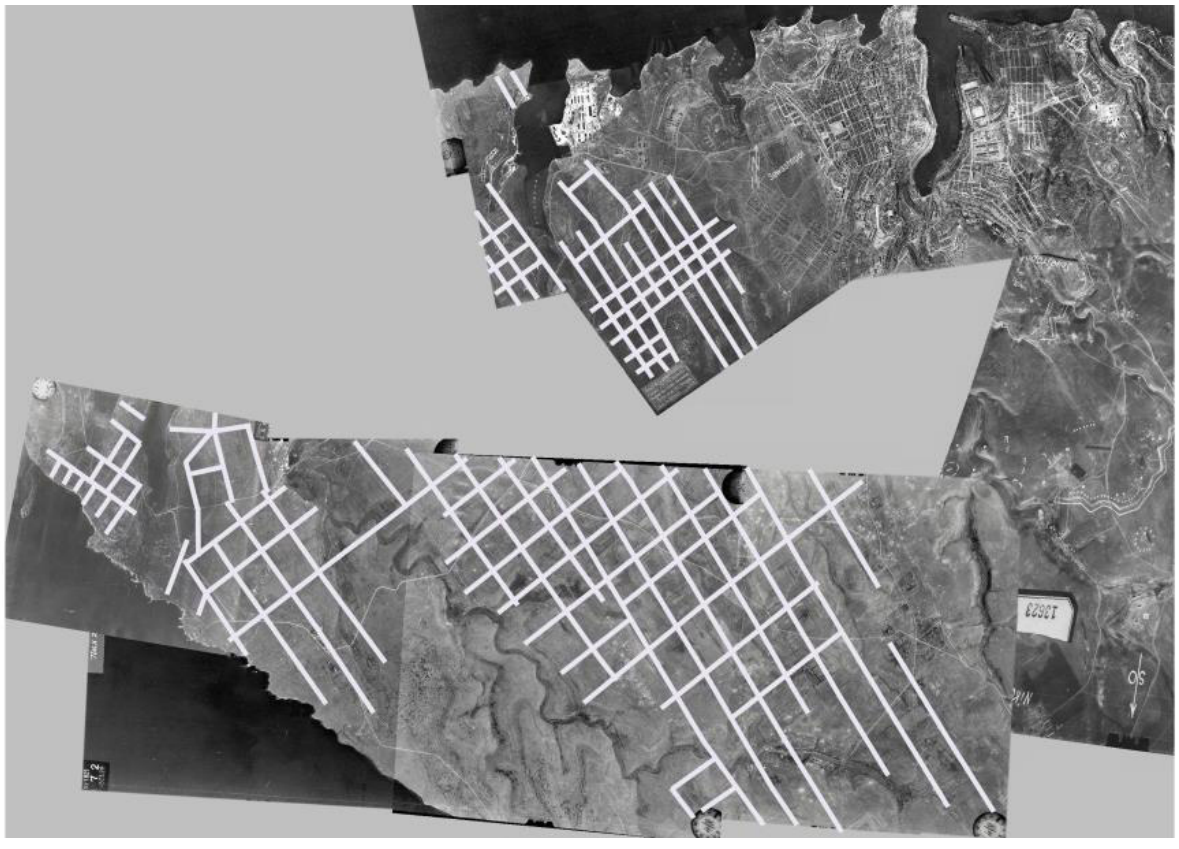


Рисунок 1. Дешифрирование аэрофотоснимка [SASPlanet]

Вся сельскохозяйственная территория делилась на прямоугольные участки, которые отделялись друг от друга стенами и прямопроходящими дорогами. Сегодня выявлено 430 земельных наделов, площадью приблизительно в 20 га. Поскольку юго-запад Крыма богат пригорками и склонами, то они укреплялась террасами из камня. Создавались плантажные системы, служащие одновременно и в качестве опор для виноградников. Земля очищалась от камней [1]. Внутренняя площадь самих наделов также разбивалась на небольшие участки, на которых велось земледелие, выращивание сельскохозяйственных культур, в том числе винограда. Учет различных условий, в том числе и климатических, обеспечил максимальную интенсивность развития земледелия. Благодаря которому, на территории Херсонеса была создана невиданная по своим масштабам специализированная аграрная зона виноградарства, ставшая основой благосостояния полиса [1].

Важным этапом освоения территории является присоединение Крыма к России, 8 апреля 1783 года Екатериной II издан манифест «О принятии полуострова Крымского, острова Тамани и всей Кубанской стороны под Российскую державу». В это время актуальным вопросом фортификационного обустройства территории стал выбор гавани у юго-западного побережья, на котором предполагалось построить стратегически необходимый военный порт. В последствии этот порт получил название Севастополь.

Датой основания современного Севастополя считается 3 (14) июня 1783 года. К 1842 году на территории Гераклейского полуострова сформировался город Севастополь с небольшими поселениями в районе Балаклавской бухты. Так как город изначально строился как военно-морская база, в нем присутствуют территории, выделенные под беллигеративные ландшафты.

Сельское хозяйство представлено наделами, распространенными по территории всего полуострова, но наибольшая концентрация встречается в северной его части и у поселений около Балаклавской бухты. Значительная часть полей занята под выращивание винограда. На территории всего полуострова у полей располагаются хутора. А вдоль дорог встречаются трактиры.

Уже тогда на большей части полуострова доминировала степная растительность. Вдоль юго-западного побережья и в северо-восточной части полуострова встречались деревья и кустарники. С восточной стороны Гераклейского полуострова в Черное море впадает река Черная, из-за особенностей дна в районе устья находится болото. Лес был представлен небольшими участками у побережья и русла реки.

Севастополь играл ключевую роль в Крымской войне 1853 – 1856 гг.  В ходе войны были построены многочисленные укрепления российской и соединенной армий: бастионы, курганы, окопы и другие беллигеративные сооружения. Впоследствии, используемые как военные объекты и исторические памятники.

При пространственном анализе территории были использованы возможности географических информационных систем (ГИС), с их помощью была составлена серия электронных карт-схем землепокрытия Гераклейского полуострова. Построение изображений осуществлялось на основе карт, размещенных в свободном доступе и привязанных к одной картографической основе, в масштабе 1:100000 (рисунок 2.).

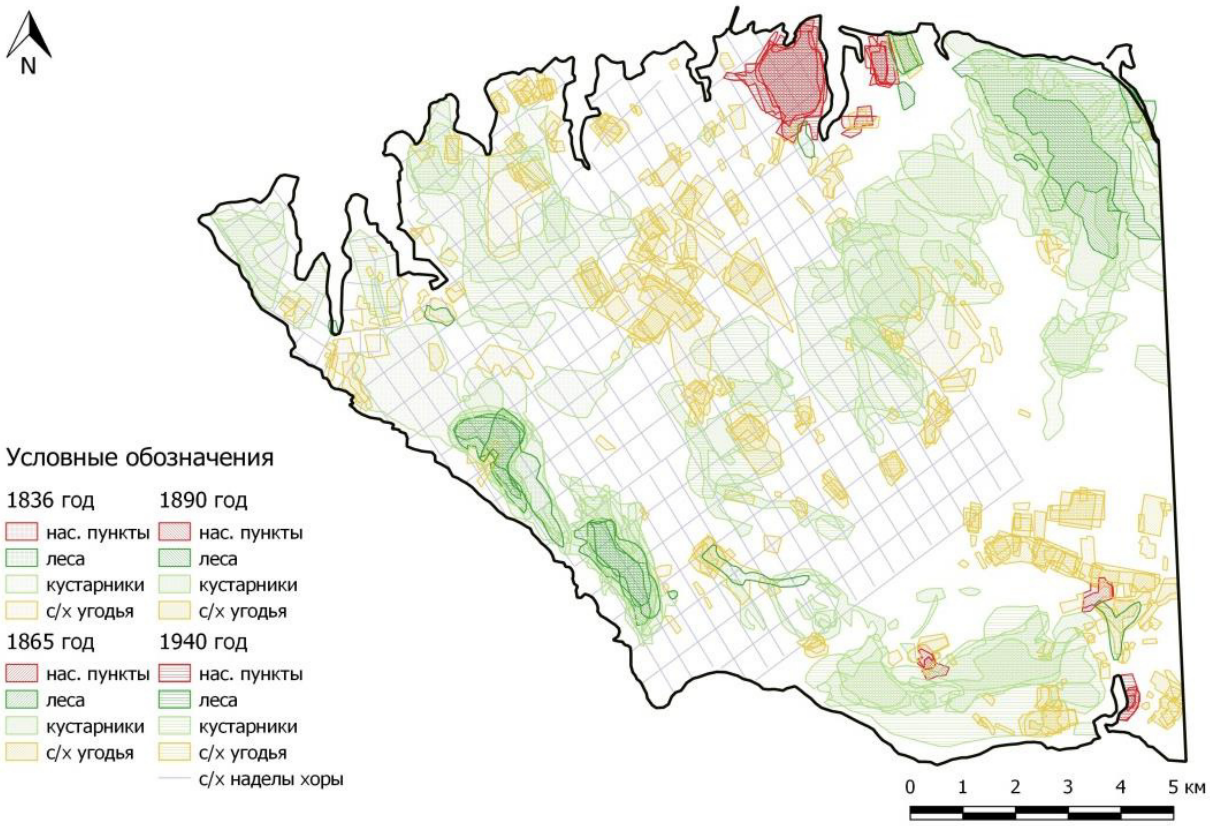



Рисунок 2. Сопряженный картографический анализ территории Гераклейского полуострова с наложением границ земельных наделов хоры Херсонесаза период до середины XX века .

Согласно данным карт-схем, на территории Гераклейского полуострова выделяются следующие типы землепокрытий: населенные пункты, дороги, виноградники и территории занятые другими сельскохозяйственными культурами, леса, кустарники, болота и беллигеративные ландшафты.

На всех картах-схемах отчетливо видна общая ориентированность сельскохозяйственных участков, которая совпадает с направлением наделов древнего Херсонеса. А расположение населенных пунктов тяготеет к прибрежной зоне.

При наложении карт всех временных периодов на одну основу заметно в разной степени несовпадение контуров объектов, что связано как с несовершенством картографируемого материала и искажениями при изменении проекций, так и с постепенным поступательным освоением территории, что заметно по динамике сельскохозяйственных и лесокустарниковых зон. Большая часть территории полуострова использовалась на протяжении всего временного периода в качестве сельскохозяйственных угодий, распространение лесов и кустарников также происходит в пределах определенных ареалов. При наложении сети межевания на итоговую карту можно утверждать, что основная часть сельскохозяйственных полей заложена на основе системы земледелия древнего Херсонеса – хоры (рис. 2).

В настоящее время большую часть Гераклейского полуострова занимают селитебные ландшафты, к ним относятся многоквартирная застройка, в которой проживает большая часть населения, и малоэтажная индивидуальная застройка (дачные кооперативы, садовые товарищества). Характер застройки неоднородный, многоквартирные дома чередуются с дачными участками, что, в основном, определяется особенностями рельефа. Большая их часть предназначена для ведения личного садового хозяйства. Так же город имеет исторически сложившийся отдельный район – Балаклаву.

Сельское хозяйство в основном представлено виноградниками, они занимают значительную площадь, которая распространяется за пределы Гераклейского полуострова.

Естественной растительности на полуострове практически не осталось, все выделенные участки искусственно облесённые. Незначительную территорию занимают лесопарковые зоны, зоны рекреационного и природоохранного назначения.

Отдельно необходимо отметить территории, имеющие историческую ценность: относительно хорошо сохранившиеся развалины древнего Херсонеса, Малахов курган, Исторический бульвар и комплекс 35-я береговая батарея.

При анализе современной карты, на первый взгляд, тяжело проследить историческую обусловленность формирования современных ландшафтов из-за глубокой трансформации территории. Но при детальном анализе выделяются районы занятые малоэтажной застройкой, садовыми товариществами, которые, при наложении карт разных периодов, четко совпадают с системой межевания Херсонеса Таврического.

Таким образом, несмотря на продолжающийся рост города и небольшое смещение сельскохозяйственных полей, четко просматривается историческая обусловленность формирования современных ландшафтов полуострова, еще с VI века до н. э. Этот фактор должен стать ведущим при планировании территории, и разработки стратегии ее рационального и устойчивого развития.

## Литература

1. Буйских А. В. Пространственное развитие Херсонеса Таврического в античную эпоху. Симферополь: Крымское отделение Института востоковедения им. А. Е. Крымского НАН Украины; Центр археологических исследований БФ «Деметра», 2008. – 421 с.

2. Дюбуа де Монпере Ф. Путешествие по Кавказу, к черкесам и абхазам, в Грузию, Армению и в Крым: в 6 томах Т. 5, 6 / пер. с франц., предисл. и прим. Т. М. Фадеевой. Симферополь: Бизнес-Информ, 2009.– 328 с.

3. Жекулин В.С. Ландшафты в прошлом, настоящем и будущем. М: Изд-во «Знание». 1983 – 48 с.

4. Интерактивные онлайн карты Севастополя [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.etomesto.ru/sevastopol/maps.php. (Дата обращения: 12. 06. 2019)

5. Смекалова Т.Н. История исследования хоры Херсонеса Таврического в 1783-1960-е гг./ Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. Серия «Исторические науки». Том 4(70), № 4, 2018 г.

6. Позаченюк Е. А., Панкеева Т. В. Геоэкологическая экспертиза административных территорий (Большой Севастополь). Симферополь: Бизнес-Информ, 2008. – 296 с.

7. Cordova C. E., Lehman P. H. Archaeopalynology of synanthropic vegetation in the chora of Chersonesos, Crimea, Ukraine. // Journal of Archaeological Science 30. 2003. – С. 1483–1501.

Я. Т. Суюндуков[1, 2], М. Б. Суюндукова[1], Р. Ф. Хасанова[1, 2], И. Н. Семенова[1,2], Г. Р. Ильбулова[1,2],
Ю. С. Рафикова[1]
[1]Институт стратегических исследований Республики Башкортостан, Сибайский филиал
[2]Сибайский институт (филиал) Башкирского государственного университета
Сибай, Россия
yalil_s@mail.ru

## ФИЗИЧЕСКАЯ ДЕГРАДАЦИЯ УРБОПОЧВ ГОРНОРУДНОГО РЕГИОНА

Ya. T. Suyundukov[1, 2], M.B. Suyundukova[1], R.F. Hasanova[1, 2],
I.N. Semenova[1,2], Ilbulova[1,2], Yu.S. Rafikova[1]
[1]The Institute of Strategic Research of the Republic of Bashkortostan, Sibay Branch
Sibay, Russia
[2]Sibai Institute (branch) of Bashkir State University

## PHYSICAL DEGRADATION OF URBAN SOILS IN THE MINING REGION

***Abstract***: *The results of study of physical degradation of soil cover of mining areas on the example of Sibay city are presented. Among urban soils, three main categories are identified: natural, anthropogenic-surface-transformed and anthropogenic-deep-transformed.*

*Soil degradation was assessed by comparing the structure of the soil profile by the degree of change in horizon power, as well as density, porosity and structural-aggregate state of soils.*

*It was revealed that natural urban soils in terms of structure and power of humus-accumulating horizons differ little from virgin analogues and are estimated as undegradated. The common surface-transformed culturozem and its "deposit" version are distinguished by a smaller thickness of mountains. A + AB and a weak degree of degradation, ekranozem buried corresponds to a medium degree of degradation.*

*The garden version of the culture system of ordinary surface-transformed is characterized by a significant increase in the power of the mountains. A + AB compared to virgin analogue.*

*The state of arable culture system in density corresponds to a weak degree of degradation, the ekranozem of the buried - average.*

*The arable version of culturozem in terms of total porosity corresponds to the lower boundary of the category "satisfactory," ekranozem (buried soil) - "unsatisfactory." The deposit version and urbo-chernozem have a "satisfactory" porosity.*

*According to the structural state, the garden version of the cultural system is at the level of the virgin analogue ("excellent"), natural urban soils are rated "good," arable and fallow versions of the cultural systems, urbo-chernozem and ekranozem (buried soil) correspond to the intermediate position between the categories "satisfactory" and "good." The deposit version of the crops contributes to the partial restoration of the structural state of the soil compared to arable soil due to the formation of the turf horizon.*

Современный этап формирования почвенного покрова, в особенности, на урбанизированных территориях, в значительной степени зависит от деятельности человека [4]. Масштабы воздействия человека и городской среды гораздо больше территории самого населенного пункта, урбанизация способствует снижению устойчивости территорий и сопровождается повышением уровней техногенеза и экологических рисков для всех объектов окружающей среды [8, 11].

Формирование и эволюция городских почв и почвенного покрова промышленных районов происходят при существенном влиянии функционального использования территорий, который определяет интенсивность и характер воздействия на почвенный покров [12]. Как следствие, в зоне влияния города формируются деградированные почвы, у которых в разной степени подавлены экологические функции [2, 5].

Деградация почв - это совокупность процессов, приводящих к нарушению функций почвы, количественному и качественному ухудшению её свойств, снижению и утрате плодородия [6]. Процессы физической деградации почвы сопровождаются существенным нарушением почвенного профиля и значительным ухудшением гидрофизических и общих физических свойств [10, 13]. При этом полное разрушение (уничтожение) почвенного покрова соответствует крайней степени физической деградации [3].

В урболандшафтах почвообразование происходит при ведущей роли антропогенного фактора, который способствует химическому и физическому загрязнению атмосферы и почвы различными отходами. Кроме того, в населенных пунктах на формирование почвы большое влияние оказывают чрезмер-

ные рекреационные нагрузки, изменение температуры, перераспределение количества осадков, толщины снежного покрова, нарушения естественных водотоков и др. условий, рельефа вследствие его перепланировки и выравнивания поверхности, изменение состава и свойств почвообразующих и подстилающих пород, состава растительных сообществ и их продуктивности [2, 7, 9].

Зауралье Республики Башкортостан (РБ) представляет собой геохимическую провинцию с развитым горнорудным производством, где предприятия цветной металлургии являются мощными источниками негативного воздействия на почвенный покров. В регионе на обширных территориях производится разработка месторождений колчеданных руд открытым и подземным способами, что сопровождается формированием огромных объемов отходов, которые складируются в отвалах и «хвостохранилищах». Все это совместно с общестроительными и дорожно-строительными работами приводит к процессам трансформации почвенного покрова. В данном сообщении рассматриваются особенности физической деградации почв урбанизированных территорий горнорудного региона РБ на примере города Сибай.

Почвенные разрезы закладывались на территориях микрорайонов города, которые в разной степени были подвержены антропогенному воздействию. Кроме того, для исследования были использованы ямы, вскрытые при копке траншей и котлованов. В качестве контроля был заложен полнопрофильный разрез целинного аналога исходной почвы - чернозема обыкновенного, который является преобладающим фоном почвенного покрова всего степного Зауралья РБ.

Деградация почв г.Сибай оценивалась путем сравнительного изучения строения почвенного профиля по степени изменения мощности горизонта и плотности, а также структурно-агрегатного состояния почв. Степень деградации почв устанавливали по изменению конкретных индикаторных показателей относительно контроля, по которым предусмотрены 5 степеней деградации – недеградированные (0), слабо- (1), средне- (2), сильно- (3) и очень сильно (4) деградированные (разрушенные) [3].

Оценка почвы по общей пористости производилась по шкале Н.А.Качинского: оптимальная («отличная») 55-65%, выше 65% – избыточно пористая («вспушенная»), 50-55% – удовлетворительная, ниже 50% – неудовлетворительная. Для оценки почв по структурному состоянию использовалась универсальная шкала, разработанная П. У. Бахтиным [1], согласно которой при содержании агрономически ценной фракции (10-0,25 мм) при сухом просеивании более 80% (при мокром – более 70%) – отличное, от 60 до 80% (при мокром - 55-70%) – хорошее, 40-60% (при мокром – 40-55%) – удовлетворительное, 20-40% – неудовлетворительное, ниже 20% – плохое.

Исследованиями установлено, что почвы города Сибай коренным образом отличаются от исходных природных. Исключением являются почвы из ряда естественных, которые сохранили морфологические признаки, кроме незначительных изменений в горизонте А. Для этой категории почв характерны хорошо сохранившиеся рельеф территории и естественная растительность при относительно небольшом антропогенном воздействии (умеренная пастьба скота) или его отсутствии (нетронутая огороженная часть почв городского кладбища). Следует отметить значительное понижение линии вскипания от соляной кислоты - на величину от 5 (разрез 5) до 16 см (разрез 4).

На территории города достаточно широко представлены относительно менее деградированные почвы, подверженные антропогенному воздействию средней степени, которые распространены на территориях залежей. Сюда же относятся пахотные почвы окрестностей города, коллективных садов, парков, огородов участков индивидуальных малоэтажных застроек, почвы части территорий охранных зон промышленных предприятий и т.д. По комплексу морфологических признаков их следует относить в категорию антропогенно-поверхностно-преобразованных почв. Для них характерны незначительные изменения микрорельефа и верхних горизонтов почвенного профиля, в некоторых случаях присутствие видов естественной растительности.

На территориях промышленных зон предприятий, в центральной части города с многоэтажной жилой застройкой, в окрестностях отвалов и хвостохранилищ горнорудной промышленности, под покрытием дорожной сети города были определены почвы значительными (или полным) изменениями рельефа, которые сопровождались нарушениями почвенного профиля, связанными с сильным антропогенным воздействием, что позволяет относить их в категорию антропогенно-глубоко-преобразованных.

Таким образом, разнообразие почв горнорудных территорий обусловлено типом функционального использования земель, который определяет характер антропогенного воздействия.

С целью оценки степени физической деградации почв, сохранивших естественное сложение, были сравнительно изучены следующие категории почв города Сибай: естественные, культуроземы (пашня, залежный и огородный варианты), экранозем и урбочернозем.

Выявлено, что естественные городские почвы по строению и мощности (34см) гумусоаккумулятивных горизонтов (А+АВ), мало отличаются от целинных аналогов (37см), что согласно шкале оценки степени физической деградации почв [3] позволяет оценить их как недеградированные по данному признаку.

Культурозем обыкновенный поверхностно-преобразованный отличается меньшей мощность гор. А+АВ (38см), что позволяет относить данную почву к 1 степени деградации (слабодеградированные). Залежный вариант данных почв, хотя и присутствует частично восстановленная дернина, также соответствует категории слабодеградированных по мощности гумусоаккумулятивных горизонтов.

Для города Сибай характерна достаточно большая доля земельных территорий под садами-огородами. Выделенный нами «огородный» вариант культурозема обыкновенного поверхностно-преобразованного отличается существенным увеличением мощности гор. А+АВ (52 см, на 0,11 долю относительно целины) за счет периодического нанесения гумусированного материала и внесения высоких норм навоза. Ввиду существенного увеличения мощности гумусоаккумулятивного горизонта данные почвы следует относить к «улучшенным» почвам под влиянием положительных антропогенных факторов.

Экранозем погребенный характеризуется сокращением мощности горизонтов А+АВ до 33см под влиянием механического давления (уменьшение относительно исходной почвы составило 0,29 долей), что соответствует 2 степени деградации (среднедеградированные) почв по данному признаку.

Поверхностно-преобразованные урбо-черноземы с частично снесенным верхним гумусоаккумулятивным слоем (при проведении строительных работ, планировки поверхности и т.п.) относятся к слабо- и средне деградированным почвам по данному признаку.

При оценке физической деградации почв по изменению плотности согласно вышеупомянутой шкале [3] нами обнаружены некоторые заметные изменения почв по данному показателю: состояние пахотного культурозема соответствует слабой (1-я) степени, погребенной – средней (2-я) степени деградации. У других групп почв признаки деградации по данному показателю отсутствуют.

По общей пористости почвы гумусово-аккумулятивные горизонты естественной городской почвы и огородного варианта культурозема соответствуют категории «отличная». У пахотного варианта культурозема она существенно ниже (нижняя граница категории «удовлетворительная», у экранозема (погребенной почвы) – «неудовлетворительная». Залежный вариант и урбо-чернозем занимают промежуточное положение (категория «удовлетворительная»).

По результатам сухого просеивания целинный чернозем обыкновенный содержит наибольшее количество (более 80%) агрегатов размером 10-0,25 мм, которое по шкале П. У. Бахтина [1] оценивается на «отлично». Структурный состав огородного варианта культурозема находится на уровне целинного аналога, ненамного уступают естественные городские почвы (60-80%, «хорошо»). Структурный состав пахотного и залежного варианта культуроземов, урбо-чернозема и экранозема (погребенной почвы) соответствует промежуточному положению между категориями «удовлетворительно» и «хорошо». Такая же закономерность наблюдается и в отношении водопрочности агрегатов.

Отмечено, что залежный вариант культуроземов способствует частичному восстановлению структурного состояния почвы по сравнению с пахотным аналогом, по всей видимости, благодаря формированию дернового горизонта.

## Литература

1. Бахтин П. У. Физико-механические и технологические свойства почв. М.: Знание, 1971. – 46 с.

2. Безуглова О. С., Горбов С. Н., Морозов И. В., Невидомская Д. Г. Урбопочвоведение. Ростов н/Д: Издательство Южного федерального университета, 2012. – 264 с.

3. Деградация и охрана почв / Под общей ред. Акад. РАН Г. В. Добровольского. М.: Изд-во МГУ, 2002. – 654 с.

4. *Добровольский Г. В., Бабьева И. П., Богатырев Л. Г. и др. Структурно-функциональная роль почв и почвенной биоты в биосфере /Г. В. Добровольский (ред.). М.: Наука, 2003. – 364 с.*

5. Кошелева Н. Е. Пятая международная конференция «Почвы урбанизированных, промышленных, горнодобывающих и военных территорий» (Нью–Йорк, США) / Н. Е. Кошелева // Почвоведение. 2010. № 9. – С. 1146–1150.

6. Методические рекомендации по выявлению деградированных и загрязненных земель: Приложение к письму Комитета РФ по земельным ресурсам и землеустройству от 27.03.1995 г. № 3-15/583.

7. *Прокофьева Т. В., Мартыпенко И. А., Попутников В. О.* Трансформация почв рекреационных территорий г. Москвы (на примере природно-исторических парков «Тушинский», «Покровское-Стрешнево» и старых рекреационных садов) // Лесные экосистемы и урбанизация. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. – С. 125-151.

8. Рысин Л. П. Зеленая книга Москвы. М.: Изд-во театрального института им. Бориса Щукина, 2003. – 146 с.

9. *Рысин Л. П.* Лесные экосистемы на урбанизированных территориях // Лесные экосистемы и урбанизация. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. – С. 6-23.

10. Снакин В. В., Кречетов П. П., Кузовникова Т. А., Система оценки степени деградации почв. Пущино: Пущинский научный центр РАН. ВНИИ Природы. Препринт. 1992. – 20 с.

11. Строганова М. Н. Городские почвы: генезис, систематика, экологическое значение (на примере г. Москвы) Автореф. дис. на соискание уч. степ, доктора биол. наук. М. 1998. – 71 с.

12. Burghardt W. The German double track concept of classifying soils by their substrate and their anthropo-natural genesis: the adaptation to urban areas, Proceedings of First International Conference of SUITMA (University of Essen, Germany, July 12-18, 2000) Vol. 11997. – P. 217-222.

13. Lehmann A., Stahr K. Nature and significance of anthropogenic urban soils // Soils Sediments. 2007. V.7.4. – P. 247-260.

В. И. Барышников, В. Г. Камалов
ООО «Архстройизыскания»
г. Уфа, Россия
bvialpgeo@yandex.ru, oooasiz@mail.ru

## СУФФОЗИОННО-КАРСТОВЫЕ ЛАНДШАФТЫ УФИМСКОГО «ПОЛУОСТРОВА»

V. I. Baryshnikov, V. G. Kamalov
LLC «Archstroyiziskaniya»
Ufa, Russia

## SUFFUSION-KARST LANDSCAPES OF THE UFA "PENINSULA"

***Abstract**: The formation of landscapes of the Ufa Peninsula is under the influence of natural processes and anthropogenic load on the geological environment. Among the natural factors, the processes of karst formation of the relief-forming complex of rocks bearing urban infrastructure are highly active. Zoning by morphological types, density of surface and underground manifestations, the karst formation process formed karst fields in the landscape of the "Peninsula", considered as suffusion-karst landscapes - elements of the General geomorphological landscape. The actively developing communication infrastructure of the city has formed together with the underground karst space a kind of artificial karst-suffusion landscape that almost replaced the natural one.*

Уфимский «полуостров» – это пермский эрозионно-тектонический останец несущий город Уфу над пойменными долинами трех рек – Белой, Дёмой и Уфой, омывающих «полуостров» с запада, юга и во-

стока. Почти по всему периметру останец на 80-110 метров поднимается над долинами. Долинный комплекс сложен стратиграфическими аккумулятивными террасами четвертичного времени, покрывающими неогеновые отложения акчагыльских и апшеронских заливов Каспийского моря.

Рельефообразующий массив горных пород останца и долинных комплексов, на которых развиваются ландшафты, сложены терригенно-карбонатными и хемогенными разностями, облекаемые молодым, слабо литифицированным, неоген-четвертичным покровом. В поименных долинах на значительных площадях отложения уфимского яруса размыты, и неоген-четвертичный покров почти повсеместно залегает на галогенной толщи кунгурского яруса. [1]

Весь разрез массива по структурным контактам,  и литогенетическим условиям расчленяется на три структурно-формационных комплекса (этажа).

Нижний этаж представлен пластичной галогенной толщей кунгурского яруса. Средний, слоистый, этаж, структурно несогласный с галогенной толщей кунгура, образован терригенно-карбонатными породами соликамского и шешминского горизонтов уфимского яруса. Верхний, кровельный этаж – это покров неоген-четвертичного субстрата, облекающий, структурный план пермского комплекса.

В региональном плане «полуостров» и долинные комплексы приурочены к Камско-Бельскому карстовому бассейну, где карстующиеся толщи нижнего этажа представлены гипсами и ангидритами, и прослоями доломитов, известняков, солей иреньского горизонта. В соликамском горизонте среднего этажа – это известняки и мергели. В верхнем структурном этаже – рыхлом субстрате покрова, преимущественно развиваются суффозионные процессы.

Гидрогеологический режим бассейна, вещественный состав пород рельефообразующего массива, усиленные молодой тектоникой, создали четыре основных условия для широкого развития закарстованности и образования суффозионно-карстовых ландшафтов «полуострова»:

- широкое распространение в разрезе растворимых пород (гипсы, ангидриты, известняки, прослои гипсоносных песчаников)

- высокая плотность сетки трещиноватого и разрывного дробления, кавернозность и пористость пород, обеспечивающих хорошую миграцию поверхностных вод и межпластовые перетоки подземных вод формационных комплексов

- наличие водоносных горизонтов во всех структурно-формационных этажах

- дренаж агрессивных городских и промышленных стоков в подземные горизонты, активизирующие растворение сульфатных и карбонатных пород.

По литологическим условиям на территории «полуострова» выделено три основных класса карстующихся пород:

- карбонатный

-сульфатный

- карбонатно-сульфатный

с различной степенью активности воздействия на морфологическую выраженность ландшафта. [4]

Карбонатный карст – это «опасный» карст, развитие которого связано с образованием трещиноватости, разрывов, провалов, полостей.

Сульфатный карст – это очень «опасный» карст. Его развитие приводит к гидратации гипсов и, как следствие, к площадному и амплитудному их вспучиванию, приводящему к деформированию и разрушению облекающих напластований, образованию заполненных полостей на участках положительного залегания гипсоносного иреньского горизонта кунгура – нижнего структурноформационного этажа. Их наличие выявлено буровыми скважинами на южном склоне «полуострова». (Рис. 1). В открытой форме наиболее активно сульфатный карст проявляется на Уфимском карстовом косогоре. Карбонатно-сульфатный карст развивается на контакте загипсованных карбонатных пород с подстилающий их гипсоносной толщей кунгура. Проявление этого класса выражается преимущественно в коррозионно-эрозионной, нивально-корразионной форме, провалах и обрушениях над карстовыми областями и закарстованными зонами.

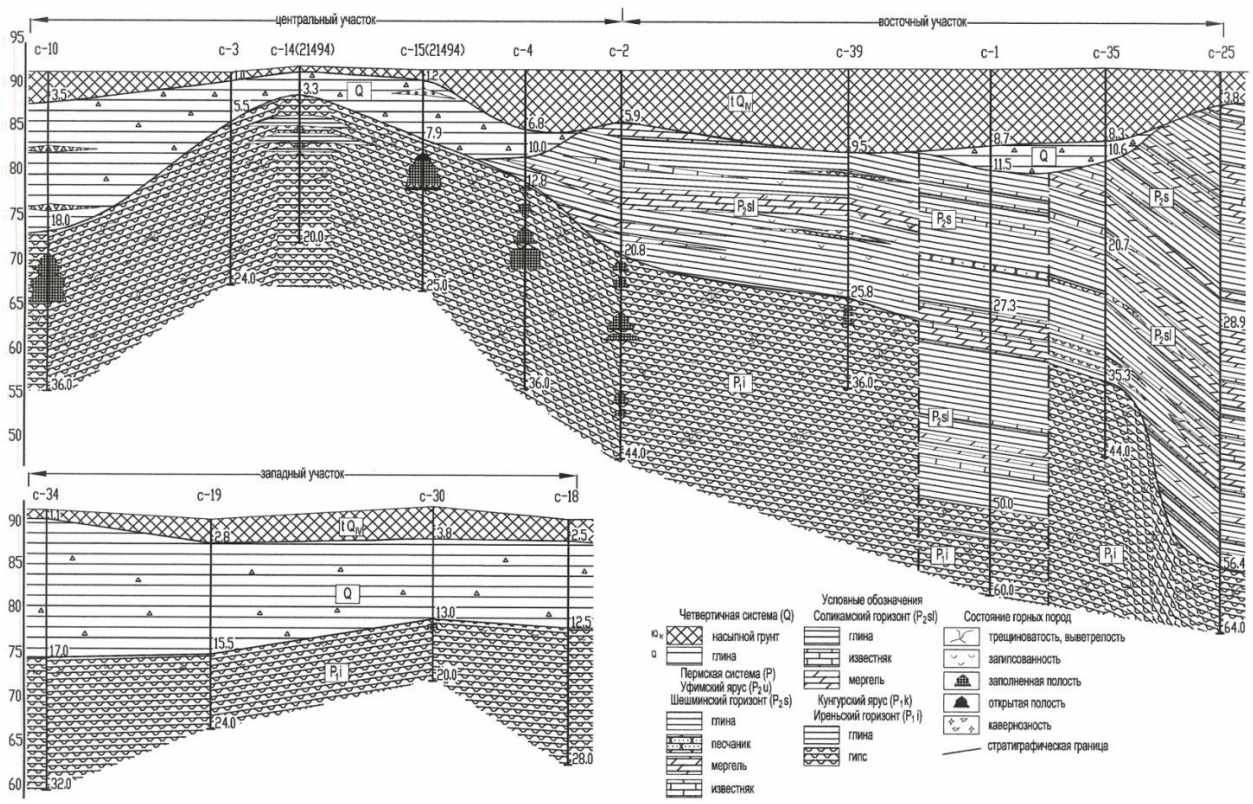



Рисунок 1. Геологический разрез по подошве склона (ул. Набережная р. Белой)

Различия структурных, тектонических и литофациальных условий карстования останца и долинных комплексов предопределили различие в морфологическом облике карстовых полей и проявлений локальных форм останца и суффозионных ландшафтов долин, обрамляющих «полуостров».

Изыскательской практикой на «полуострове» выявлены поля и различные формы поверхностного и подземного карста. Поверхностные формы представлены карами, провалами, воронками, котловинами, понорами. Кары, в виде борозд, щелей, канавок, наследуя трещины в горных породах, встречаются на участках открытого карста (южный склон «полуострова», западный и восточный борта останца). Провалы: карстово-обвальные, карстово-суффозионные, смешанные, неравномерно развитые по всему «полуострову» локальные образования. Наибольшее по площади карстовое поле развито на Уфимском косогоре.

Здесь на участке в 5,6 км$^2$ сосредоточено более 340 карстовых форм –воронок, провалов, поноров, слепых оврагов. (рис. 2, 3 ) Подземные формы карста проявляются в форме пещерных, шахтных и др. полостей, выявленных по всему разрезу рельефообразующего массива премущественно в галогенной толще иреньского горизонта, где они приурочены к поднятиям структурного плана кунгура. (рис. 1) [2, 3]

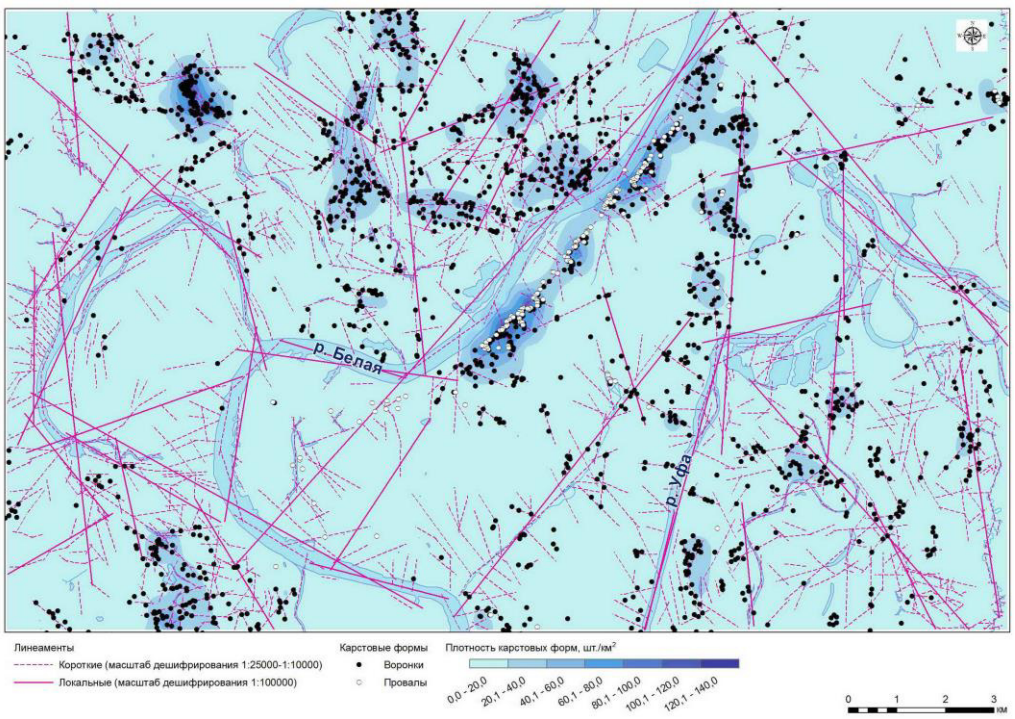



Рисунок 2. Плотность карстовых форм (по сетке 0,5х0,5 км)

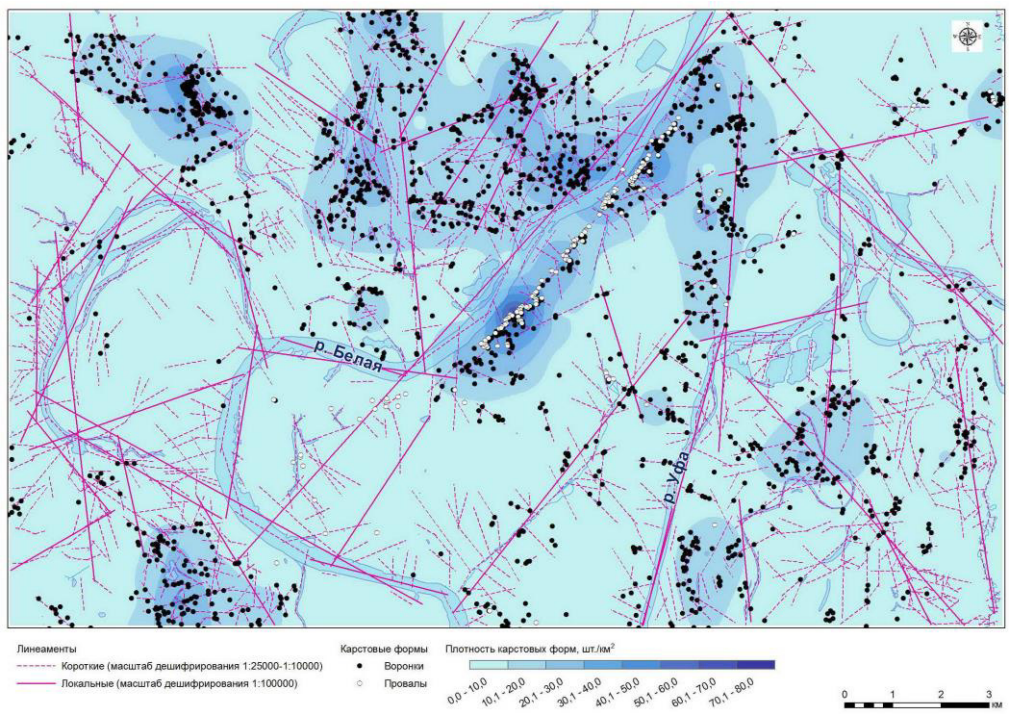



Рисунок 3. Плотность карстовый форм (по сетке 1х1 км)

В пойменных долинах суффозионный ландшафт формируется из небольших по размеру открытых форм – воронок, ложбин, оседаний, небольших по площади замкнутых впадин.

Неравномерная плотность распространения карстовых форм формирует суффозионно-карстовые поля, которые, группируясь, образуют на фоне общего геоморфологического ландшафта свои ландшафтные территории. (рис. 2, 3)

Сложившиеся в геологических условиях полуострова, естественные суффозионно-карстовые ландшафты, благодаря плотной городской застройке, испытывают активную техногенную перестройку: тампонируются карстовые воронки, просадки, провалы, перекрываются и засыпаются овраги и мелкие постоянные водотоки. Подземные коммуникации города и каналы перетока подземных вод образовали единую дренажную сеть с разгрузкой в окружающие реки. По сути, искусственно создаётся подземный суффозионно-карстовый ландшафт смешенного генезиса.

Постоянно идущее негативное воздействие городской инфраструктуры на открытые и подземные карстово-суффозионные ландшафты останца и пойменных долин, привело к почти завершившейся смене природного (геоморфологического) ландшафта «полуострова» на антропотехногенный.

## Литература

1. Абдрахманов Р. Ф., Мартин В. И., Рождественский А. П., Смирнов А. И. и др. Карст Башкортостана. Уфа, 2002. – 383 с.

2. Барышников В. И., Камалов В. Г. Тектоника и карст г. Уфы. // Гидрогеология и карстоведение. 2013. С. Вып. 19. – С.273-279.

3. Гидрогеология СССР. Том 15: Башкирская АССР. М., Недра, 1972. – 264с.

4. Камалов В. Г., Барышников В. И. Опасные геологические процессы на территории Уфимского «полуострова» (инженерная геодинамика). Уфа, 2019. – 240 с.

*И. А. Керимов[1,2,3], У. Т. Гайрабеков[3,4], З. Ш. Гагаева[3,4]*
[1]ФГБУН Институт истории естествознания и техники
им. С. И. Вавилова РАН
Москва, Россия
[2]ФГБОУ ВО «Грозненский государственный нефтяной технический университет имени академика М. Д. Миллионщикова
[3]Академия наук Чеченской Республики
[4]ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет»
Грозный, Россия
zsh_gagaeva@mail.ru

## АКТУАЛЬНЫЕ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Ibragim Kerimov[1,2,3], Umar Gairabekov[3,4], Zulfira Gagaeva[3,4]
[1]S. I. Vavilov Institute for the History of Science and Technology, the RAS,
Moscow, Russia
[2]M. D. Millionshchikov Grozny State Oil Technical University
[3]Academy of Sciences of the Chechen Republic
[4]Chechen State University
Grozny, Россия

## ACTUAL GEOECOLOGICAL PROBLEMS OF THE CHECHEN REPUBLIC

***Abstract**: The paper analyzes the current state of the natural-anthropogenic environment in connection with the long-term development and impact of oil and gas fields on the territory of the Chechen Republic. It is noted that the pollution of the geological environment of the city of Grozny and the formation of technogenic hydrocarbon deposits are associated with numerous oil leaks in oil fields, from communications and storage facilities of petrochemical enterprises. On the example of landscapes confined to the territory of the Tersko-Sunzhensky oil and gas region, the authors analyze the geoecological problems caused by the long-term operation and impact of the oil complex on the landscapes of the Chechen Republic.*

Для Чеченской Республики характерен ряд геоэкологических проблем, одной из которых является углеводородное загрязнении природно-антропогенной среды. Несомненно, современное развитие промышленности и ее производственной инфраструктуры немыслимо без применения новейших достижений науки и техники. Вполне очевидно, что результаты и последствия такого применения увеличивают антропогенную нагрузку на ландшафтную среду. В настоящем сообщении рассматриваются ландшафты, распространенные в пределах Терско-Сунженской нефтегазоносной области Чеченской Республики. Эта территория на протяжении продолжительного времени находится под воздействием нефтепромышленного производства и, соответственно, характеризуется сложной экологической обстановкой.

Ландшафты Терско-Сунженской нефтегазоносной области на протяжении десятков лет продолжают оставаться «региональным очагом» техногенного углеводородного загрязнения. Наиболее яркие проявления этого загрязнения мы попытались осветить в настоящей работе.

В современном мире нефть и газ продолжают оставаться одними из важнейших ресурсов для развития экономики. На этом держится благосостояние многих государств мира. Вместе с тем нельзя не отметить негативные последствия нефтегазодобычи – в первую очередь загрязнение природной среды и её отдельных компонентов. Проблемы отрицательного воздействия нефтегазовой отрасли характеризуется различными аспектами, среди которых отмечаются: техногенная сейсмичность и оседание земной поверхности при разработке месторождений углеводородного сырья; загрязнение воздушного бассейна из-за пожаров в местах добычи и переработки, сжигания попутного газа на факелах, прорывов нефте-и газопроводных линий; формирование техногенных залежей углеводородов и сопутствующее загрязнение подземных вод и др.

Природно-антропогенная среда в пределах рассматриваемой территории в результате длительной добычи, переработки, хранения и транспортировки нефти подверглась процессам техногенной трансформации. Многочисленные утечки нефти на нефтепромыслах, из коммуникаций и хранилищ нефтехимических предприятий привели к формированию техногенных залежей углеводородов, ставших причиной загрязнения подземных вод и водозаборов нефтепродуктами и их производными. В связи с этим для территорий, где добывалось и перерабатывалось углеводородное сырье (в частности для территории г. Грозный) особенно остро стоит вопрос о загрязнении геологической среды нефтью и продуктами её переработки [1-3].

Одной из крупнейших геоэкологических проблем для территории Чеченской Республики остаётся загрязнение воздушного бассейна за счет выбросов в атмосферу вредных веществ. История этой проблемы уходит корнями в дореволюционный период. Так, по данным некоторых источников, в первые годы промышленной добычи нефти её хранили в земляных амбарах, в озёрном виде. В первые пять лет (к 1898 г.) сгорели три скважины деревянной конструкции [4].

Функционирование нефтегазового комплекса сопровождается аварийными и техногенными утечками, розливом нефти и нефтепродуктов на поверхность земли. Это приводит к их фильтрации в водоносные горизонты. В результате этих процессов значительное количество нефтепродуктов скапливалось в зоне аэрации, образовывали на поверхности грунтовых вод плавающие линзы, частично растворяющие в подземных водах. Подвижность подземных вод привела к формированию мощного очага загрязнения подземных и поверхностных вод [5].

Техногенные залежи углеводородов стали источниками загрязнения природных компонентов ландшафтов (например, подземных вод и поверхностных вод, почв). Сложившаяся на протяжении долгого периода времени экологическая ситуация превратила отдельные районы г. Грозный (Заводской р-он) в зоны экологического бедствия [1-3]. Более того, существует угроза прорыва техногенных залежей углеводородов через рр. Сунжа и Терек в Каспийское море, что может вызвать катастрофические последствия для экосистем морского водоема.

В настоящей работе затрагиваются лишь некоторые стороны развития нефтегазовой отрасли, влияющие на состояние ландшафтов нефтегазоносных районов республики и дестабилизацию геоэкологической обстановки в этих районах [7-8].

Рациональный подход к разработке углеводородных месторождений (с учетом экологических требований и комплексного использования углеводородного сырья), развитие малоотходного производства, использование альтернативных источников энергии и экологически чистых видов транспорта и реализация ряда других мероприятий и подходов отвечают новым тенденциям развития экономики, что видно на примере развитых стран мира. Касательно применения альтернативных источников энергии, можно отметить, что Чеченская Республика, как и многие другие субъекты юга России, обладает достаточным богатым потенциалом возобновляемых источников энергии.

Для Чеченской Республики остро стоят вопросы изучения современного пространственного размещения, миграции и динамики техногенных нефтяных залежей, которые негативно влияют на состояние природно-антропогенной среды г. Грозный [6-8]. Кроме того, актуальными остаются вопросы проведения регулярного мониторинга миграции техногенных залежей на территории г. Грозный и прилегающих участках, создания геоэкологической базы данных о состоянии техногенных залежей углеводородов и применением геоинформационных систем.

## Литература

1. Гайрабеков У. Т. Техногенная трансформация ландшафтной среды г. Грозный в связи с функционированием нефтяного комплекса // Перспективы науки, 2011. № 12 (27). – С. 166-169.

2. Керимов И. А., Гайсумов М. Я., Ахматханов Р. С. Деформации пластов в связи с разработкой нефтяных месторождений Терско-Сунженской нефтегазоносной зоны // Геология и геофизика Юга России. 2012. № 4. – С. 43-52.

3. Керимов И. А., Уздиева Н. С. Геоэкология нефтяного комплекса Чеченской Республики. Назрань: Пилигрим, 2008. – 252 с.

4. Оценка состояния загрязнения подземных вод нефтепродуктами на территории г. Грозный и его возможного влияния на водозаборы хозяйственно-питьевых вод / Б. В. Боревский, Л. В. Боревский, А. А. Щипанский и др. – М.: ГИДЭК. 1995.

5. Геоэкологическая оценка воздействия техногенных залежей нефтепродуктов на геологическую среду г. Грозный / У. Т. Гайрабеков, Р. Х. Дадашев, А. Х. Усманов // Естественные и технические науки, 2009. № 2 (40). С. 245-249.

6. Развитие нефтяного комплекса Чеченской Республики и проблемы загрязнения геологической среды / У. Т. Гайрабеков, Р. Х. Дадашев, И. А. Керимов и др. // История науки и техники, 2012. № 7. – С. 40-44.

7. Kerimov I. A., Gagaeva Z. Sh., Gairabekov U. T. and Usmanov A. Kh.. Technogenic hydrocarbon reservoirs and geoenvironmental issues in the city of Grozny // 2018 IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 194 092010. https://doi.org/10.1088/1755-1315/194/9/092010.

8. Gairabekov U. T., Kerimov I. A., Gagaeva Z. Sh. Geoenvironmental assessment of the effect of oil extraction on the landscapes of the Chechen Republic // 2018 IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 194 092008. https://doi.org/10.1088/1755-1315/194/9/092008.

Г. И. Марцинкевич
Белорусский государственный университет,
Минск, Республика Беларусь
halinamar@mail.ru

## СОВРЕМЕННАЯ СТРУКТУРА, СОСТОЯНИЕ И ОЦЕНКА ПРИРОДНЫХ ЛАНДШАФТОВ ЗАКАЗНИКА «ОЛЬМАНСКИЕ БОЛОТА»

G. I. Martsinkevich
Belarussian State University,
Minsk, Republic of Belarus

## MODERN STRUCTURE, STATE AND EVALUATION OF NATURAL LANDSCAPES OF THE RESERVE (ZAKAZNIK) "OLMANSKIE BOLOTA"

***Abstract***: *The "Olmanskie bolota" reserve (94,219 ha), has the status of a Ramsar wetland, was created in 1998 in the South of the Polesie province for the protection of wetlands, rare biotopes and birds. A landscape map of the reserve has been compiled, which reflects the territorial distribution of 3 general and 10 species of landscapes. The dominant landscapes in the genus rank are alluvial terraced (62,5 %,), 4,8 % are floodplain, 32,3% - lake-marsh. The latter are typical landscapes and are represented by two large swamps of the upper and transitional type – Red and Halo. Rare landscapes are: a hilly-bumpy Aeolian ridge about 10 km long in the North, clusters of dunes, including crescent-shaped ones, in the South-West, as well as the landscape of the floodplain of the Stviga and Lva rivers with oak forests.*

*The state of landscapes was assessed on a three-point scale, which revealed that the highest score (3) is the indicator of naturalness, the lowest – vulnerability (1.9), and other indicators vary from 1.2 to 2.0 points. These average estimates are explained by the fact that the forests and swamps of the Olmansky reserve, rich in berries and mushrooms, are subjected to significant anthropogenic loads. Recommendations have been developed to reduce the anthropogenic pressure on landscapes.*

Заказник республиканского значения «Ольманские болота» является одной из крупнейших по площади особо охраняемых природных территорий Беларуси (94 219 га). Его территория имеет статус водно-болотного угодья международного значения (Рамсарской территории), а также статус трансграничной Рамсарской территории «Ольманские болота – Торфяной массив Переброды» (Беларусь-Украина). Заказник был создан для охраны болотных ландшафтов и биотопов, редких и охраняемых видов

птиц, в том числе видов, находящихся под угрозой глобального исчезновения, согласно списка Международного Союза Охраны Природы (например, большой подорлик).

Заказник «Ольманские болота» имеет важное значение в структуре Национальной экологической сети – он входит в состав ядра европейского значения Е13 «Полесские болота». Вместе с заказником «Старый Жаден» и Национальным парком «Припятский» образует биосферный резерват «Припятское Полесье» (площадью 213 030 га). В перспективе на его основе планируется объявить трансграничный (Беларусь и Украина) биосферный резерват ЮНЕСКО.

С 1959 года по 1998 год современная территория заказника использовалась как военный авиационный полигон стран Варшавского договора. По сути, функционирование военного полигона обеспечило высокую сохранность биологического и ландшафтного разнообразия данной территории, на которой расположены крупные болотные массивы с постоянным обводнением территории вследствие выхода здесь грунтовых вод на поверхность земли.

На основе материалов дистанционного зондирования и полевых исследований разработана классификация и составлена карта природных ландшафтов заказника (рис. 1).

Учитывая сильную заболоченность, небольшие колебания абсолютных отметок и незначительные изменения относительных высот, классификация предусматривает выделение двух классификационных единиц – родов и видов ландшафтов, методика выделения которых разработана и апробирована ранее [2]. В результате на карте показаны природные комплексы, сгруппированные по родам (их 3) и видам (10) ландшафтов. Самую большую территорию заказника занимают аллювиальные террасированные ландшафты, сформировавшиеся в междуречье рек Ствига и ее притока Льва на древнеаллювиальных отложениях второй надпойменной террасы реки Припять.

I – Аллювиальные террасированные ландшафты с сосновыми и мелколиственными лесами на дерново-подзолистых, часто заболоченных почвах и болотами на торфяно-болотных почвах.

Аллювиальные террасированные ландшафты занимают 62,5 % территории и протягиваются широкой полосой по северной, восточной и южной части заказника. Абсолютные высоты снижаются от 140-145 м в южной части до 130 м в северной, колебания относительных высот от 1-2 м до 5-6 м. Рельеф территории подвергся сильной переработке водными потоками, образующимися в период весенних половодий, под влиянием которых сформировалась сеть крупных и мелких ложбин стока с естественными водотоками и каналами, а также заболоченных котловин. Водоприемником нескольких главных каналов старых мелиоративных систем, построенных в начале XX в., является р. Ствига. В настоящее время они находятся в полуразрушенном состоянии, однако сток воды по ним, особенно в весенний период, продолжается. Еще одна достопримечательность заболоченных котловин аллювиальных террасированных ландшафтов – наличие минеральных останцов, сложенных мелкозернистыми песками, на которых под влиянием ветровой эрозии сформировались эоловые формы рельефа в виде бугров, мелких холмов и серповидных дюн, происхождение которых до сих пор остается проблематичным.

В пределах рода выделено 5 видов ландшафтов, среди которых доминирующими являются плосковолнистые с ложбинами, котловинами, дюнами, эоловыми грядами, на долю которых приходится 42,8 %

площади заказника. В растительном покрове преобладают леса – сосновые, черноольховые, пушистоберезовые. Плоские ландшафты, рельеф которых осложнен дюнами и котловинами, занимают 33,3 % и характеризуются сосновыми суходольными и болотными лесами, верховыми и низинными болотами.




**I – Аллювиальные террасированные ландшафты с сосновыми, мелколиственными лесами на дерново-подзолистых, часто заболоченных почвах, болотами на торфяно-болотных почвах:**

**1.** Плосковолнистые с ложбинами, дюнами, эоловыми грядами, сосновыми и березовыми лесами; **2.** Волнисто-ложбинные с водотоками, сосновыми, березовыми и черноольховыми лесами, болотами; **3.** Плосковолнистые с котловинами, серповидными дюнами и эоловыми грядами, сосновыми болотными лесами, участками черноольховых и пушистоберезовых лесов;

**4.** Плоские с дюнами, котловинами, сосновыми суходольными и болотными лесами, верховыми и низинными болотами; **5.** Плоские с котловинами, сосновыми болотными и березовыми лесами, верховыми болотами.

**II – Озерно-болотные ландшафты с мелколиственными и сосновыми болотными лесами и болотами на торфяно-болотных почвах:**

**6.** Плосковолнистые с минеральными останцами, осложненными эоловыми формами, с грядово-мочажинно-озерковыми комплексами, сосновыми болотными лесами, верховыми и переходными болотами; **7.** Плосковолнистые с карстовыми озерами, минеральными останцами, дюнами, сосновыми болотными лесами, верховыми и переходными болотами; **8.** Плоские с минеральными останцами и низинными болотами.

**III – Пойменные ландшафты с дубравами на дерновых заболоченных почвах, мелколиственными лесами, лугами и болотами на торфяно-болотных почвах:**

**9.** Гривистые и плоские с пойменными дубравами, ясенево-ольховыми лесами, болотами и лугами.

**IV – Деградированные земли:**

**10.** Комплекс разрушенных и деградированных земель.

Рисунок 1. Ландшафты заказника «Ольманские болота»

II – Озерно-болотные ландшафты с мелколиственными и сосновыми болотными лесами, лугами и болотами на торфяно-болотных почвах.

Озерно-болотные ландшафты, формирование которых связано с зарастанием крупных озер в послеледниковое время, представлены в заказнике крупными массивами в центральной части и, в соответствии с ландшафтной картой, занимают 32,3 % его площади. Эта цифра несколько меньше общей площади болот Ольманского заказника, которая достигает 43,9 %. Такое разночтение объясняется тем, что масштаб ландшафтной карты и ее содержание не позволяют оконтурить все те небольшие участки болотных комплексов, которые встречаются повсеместно. Поэтому в условных знаках ландшафтной карты в каждом из родов и видов ландшафтов обозначено наличие болот.

В пределах озерно-болотных ландшафтов выделено 3 вида, из которых господствующими, занимающими 91 % площади рода, выступают плосковолнистые с карстовыми озерами, минеральными останцами, дюнами, грядово-мочажинно-озерковыми образованиями (виды 6 и 7). Внепойменные озера, расположенные в озерно-болотном ландшафте – Большое и Малое Засоминые – имеют общую площадь около 100 га и относятся к карстовым озерам. В растительном покрове преобладают сосновые болотные леса, верховые и переходные болота.

III – Пойменные ландшафты с дубравами на дерновых заболоченных почвах, мелколиственными лесами, лугами и болотами на торфяно-болотных почвах.

Пойменные ландшафты сформировались под влиянием русловой деятельности реки Ствига и ее притока Льва, занимают 4,8 % территории заказника и приурочены к наиболее низким абсолютным отметкам: урез воды в нижнем течении Ствиги лежит на уровне 128,3 м, Львы – 130 м. В поймах этих рек расположено несколько небольших старичных озер площадью от 0,5 до 5 га. Пойма р. Льва в границах заказника сильно заболочена. В пойменном ландшафте выделен только 1 вид ландшафтов: гривистые и плоские ландшафты с пойменными и припойменными дубравами, ясенево-ольховыми лесами, болотами и лугами.

Обновленный в 2018 году Закон Республики Беларусь «Об особо охраняемых природных территориях» [1] предусматривает, что в заказниках республиканского значения 50 % площади должно быть занято типичными и редкими ландшафтами. Методика выделения и оценки таких ландшафтов разработана и опубликована в [3]. Наши расчеты показывают, что в заказнике «Ольманские болота» такое требование выполнено. Здесь 43,9 % территории занято типичными для Полесской провинции озерно-болотными ландшафтами, 4,8 % приходится на гривистые и плоские пойменные ландшафты, которые относятся к редким природным комплексам. Кроме того, к редким образованиям необходимо добавить холмисто-бугристую эоловую гряду длиной около 10 км (вид ландшафта 1) и комплекс эоловых образований, включая серповидные дюны, на отдельных участках видов 3 и 4 (рис. 2). Особо интересным объектом озерно-болотных ландшафтов является болото Красное (вид 6). В пределах этого болота в летний сезон просматривается грядово-мочажинно-озерковый комплекс с небольшими озерками. Происхождение озер до конца не выяснено, однако Б.П. Власов предполагает, что это один из объектов так называемого «Полесского озерно-карстового пояса» [5].

Действительно, вдоль границы с Украиной обнаружено и изучено около десятка карстовых озер, возникновение которых связано с наличием в Полесской низменности карстующихся отложений (известняки и алевриты карбонатные), перекрытых маломощным (менее 40 м) чехлом четвертичных осадочных пород. Эти озера лежат примерно на той же широте, что и два небольших озера овальной формы (Большое и Малое Засоминые), расположенные в юго-западной части болота Красное, которые также рассматриваются как карстовые. Таким образом, гипотетически можно предположить, что формирование существующего грядово-мочажинно-озеркового комплекса болота Красное также связано с процессами карстообразования.

В 2014 г. для заказника разработан План управления [4], в котором приведен анализ и оценка важных для охраняемых территорий критериев, таких как биологическое и ландшафтное разнообразие, типичность и репрезентативность, естественность и степень нарушенности, редкость и уникальность, уязвимость. Все эти критерии оценивались по трехбалльной системе и их суммарные оценки свидетельствуют, что наивысший балл (3) получает критерий естественности, самым низким показателем оценена уязвимость (1,9 балла), остальные критерии оцениваются от 1,2 до 2,0 баллов.

В границах заказника наиболее постоянными факторами антропогенного воздействия на природные комплексы является вытаптывание поверхности, что связано со сбором ягод и грибов в течение всего

летне-осеннего периода. Наиболее уязвимыми и наименее устойчивыми к таким воздействиям являются верховые болота, где осуществляется массовый сбор клюквы, в результате чего микрорельеф приобретает кочковатый характер, а сфагновый покров поверхности изреживается. Сосновые леса, в которых идет заготовка черники, брусники и грибов, более устойчивы к подобным нагрузкам, но и там есть нарушения в области охраны природы. Для сохранения ландшафтного и биологического разнообразия заказника рекомендуется: ввести систему лицензирования для сбора ягод, запретить использование самодельных механических приспособлений, выделить наиболее ценные и уязвимые участки, где установить запрет на сбор ягод, обозначить ее в пространстве и установить знаки для оповещения сборщиков о размере штрафа за нарушение этого предписания;




Рисунок 2. Редкие и типичные ландшафты заказника «Ольманские болота»

Предлагаемые меры не связаны с крупными финансовыми расходами, но будут способствовать более рациональному использованию и охране уникальных ландшафтных комплексов заказника «Ольманские болота».

## Литература

1. Закон Республики Беларусь «Об особо охраняемых природных территориях». 2018, 15 ноября, №150-З.

2. Марцинкевич Г. И. Классификация природных и антропогенных ландшафтов БССР / Вестник БГУ, сер.II. №2. 1984. – С. 53-56.

3. Марцинкевич Г. И. Оценка редких и типичных ландшафтов, подлежащих охране в Республике Беларусь / Экологическая культура и охрана окружающей среды: 1 Дорофеевские чтения: материалы Междунар. науч.-практич. Конф. Витебск, 20-22 ноября 2013. Витебск: ВГУ им. П. М. Машерова, 2013. – С. 12-13.

4. План управления республиканским ландшафтным заказником «Ольманские болота» // Отчет ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам». [Науч. Рук. Н .А. Юргенсон, ответ. Исп. В. В. Устин]. – Минск, 2014. – 165 с.

5. B. Vlasov. Natural properties of Karst lakes in Belarus// Lakes and artificial water reservoirs – functioning, revitalization and protection. – Sosnowiec, 2005. – P. 249 –255.

Т. В. Напреенко-Дорохова[1,2], М. Г. Напреенко[1], И. А. Соснина[1,2], Д. А. Субетто[3], А. В. Орлов[3], Н. А. Лукашев[2]

[1]Институт океанологии им. П. П. Ширшова РАН

Москва, Россия

[2]Балтийский федеральный университет им. И. Канта

Калининград, Россия

[3]Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена

Санкт-Петербург, Россия

tnapdor@gmail.com, maxnapr@gmail.com

## РОЛЬ ПРИРОДНЫХ И АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ В ФОРМИРОВАНИИ ЛАНДШАФТОВ КУРШСКОЙ КОСЫ В ГОЛОЦЕНЕ

T. V. Napreenko-Dorokhova[1,2], M. G. Napreenko[1], I. A. Sosnina[1,2], D. A. Subetto[3], A. V. Orlov[3], N. A Lukashev[2]

[1]P. P. Shirshov Institute of Oceanology, Russian Academy of Sciences

Moscow, Russia

[2]Immanuel Kant Baltic Federal University

Kaliningrad, Russia

[3]Herzen State Pedagogical University of Russia

Saint Petersburg, Russia

## NATURAL PROCESSES AND HUMAN IMPACT AS DRIVING FACTORS OF LANDSCAPE FORMATION IN THE RUSSIAN SECTOR OF THE CURONIAN SPIT DURING THE HOLOCENE

***Abstract.*** *The new data on the landscape development in the Russian sector of the Curonian Spit (south-eastern Baltic coast, Kaliningrad Region, Russia) are reported as a result inferred by means of multi-proxy pal-aeogeographical study (incl. pollen, plant macrofossil, diatom, lithological, loss-on-ignition analyses, and $^{14}C$-*

*dating). The main pattern of primary vegetation development is emphasised for the study area. The different types of deciduous forests are found to be the key elements of the landscape in the Curonian Spit during the Middle Holocene. Since the Late Holocene, these communities underwent some structural shifts which could be referred mainly to natural environmental factors. It is revealed that the human-induced transformation of natural landscapes began here as far back as 500 years ago, in the XVI century, though, in the proximal part of the spit and adjacent mainland, these alterations have been already recorded in the XII century (≈ 900 cal. yr BP). The human impact has resulted in massive deforestation, sand movement (known as "sand disaster") and formation of the open landscape on the large dune ridges along the coast of the Curonian Lagoon. For two peculiar ecosystems in the Curonian Spit – the raised bog Svinoye and Lake Chaika – the detailed development history was reconstructed. Their recent landscape structure is considered to be formed under the influence of intensive drainage activity.*

Куршская коса – вытянутая на 98 км песчаная пересыпь, которая отделяет Куршский залив от Балтийского моря. Это объект Всемирного наследия ЮНЕСКО, разделённый между двумя странами: Россией и Литвой. Протяжённость косы в пределах Российской Федерации – 49 км. Природный комплекс Куршской косы характеризуется высоким биологическим и ландшафтным разнообразием, здесь сочетаются комплексы различных типов лесов, песчаных дюн, прибрежно-водных экосистем, моренных лугов, верхового болота [1].

В то же время Куршская коса является очень динамичным геологическим образованием юго-восточной части Балтики, её природные комплексы, имеют высокую степень трансформации под влиянием как природных, так и антропогенных процессов [2].

Современные ландшафты Куршской косы на большей части её территории очень сильно преобразованы в результате хозяйственной деятельности человека, происходившей в течение последних двух с половиной столетий и связанной с уничтожением естественного растительного покрова. В то же время процесс становления и изменения естественных ландшафтов Куршской косы в ходе развития песчаной пересыпи, а также облик естественного ландшафта косы до её интенсивного освоения человеком пока не выяснены до конца.

Одним из направлений исследования данного вопроса является реконструкция характера естественной растительности как индикатора ландшафта, а также исследовании истории развития отдельных экосистем Куршской косы на основе применения палеогеографических методов. Подробное и всестороннее изучение этих вопросов послужит лучшему пониманию механизма относительно стабильного существования природных комплексов косы на протяжении нескольких тысяч лет и может стать основой для разработки мер по сохранению современных ландшафтов этой природной территории.

## Материалы и методы

Материалом для работы послужили колонки органогенных отложений, отобранные в двух водно-болотных экосистемах, расположенных в центральной и корневой частях Куршской косы. Это репрезентативные, с точки зрения палеореконструкции ландшафтов косы, экосистемы озера Чайка и верхового

болота Свиного (рис. 1). Исследования проводились с применением комплекса палеоэкологических методов, включавших спорово-пыльцевой анализ, диатомовый анализ, радиоуглеродное датирование с калибровкой данных, анализ ботанического состава торфов, литологический анализ, анализ потери массы вещества при прокаливании.




Рисунок 1. Схема расположения района исследования и мест отбора колонок на верховом болоте Свином (а) и озере Чайка (б)

## Результаты и обсуждение

### *Формирование коренной растительности Куршской косы*

Анализ спорово-пыльцевых диаграмм озера Чайка и болота Свиного позволили оценить основные этапы становления и развития растительности в центральной и южной частях Куршской косы. Палиноспектры на данных диаграммах показывают доминирование лесной растительности на изучаемой территории Куршской косы на протяжении среднего и позднего голоцена.

Как и на большей части территории Калининградской области [3], в среднем голоцене основным типом растительного покрова Куршской косы стали широколиственные леса неморального комплекса, которые в зависимости от приуроченности к геоморфологическим элементам были представлены различными вариантами сообществ: дубравами на повышениях и влажными черноольшаниками на пониженных участках. Наиболее высокие части параболических дюн, бывших основным элементом рельефа косы в то время [4], были заняты сосняками с примесью широколиственных видов. Именно этот комплекс природных сообществ определял облик ландшафта Куршской косы в период климатического оптимума голоцена.

С конца среднего и в первой половине позднего голоцена структура растительного покрова на косе начинает постепенно изменяться за счёт перестроек в составе широколиственных сообществ, вызванных как изменениями климата, так и антропогенным воздействием.

В целом, для ландшафта Куршской косы на протяжении большей части голоцена была характерна почти исключительно лесная растительность, открытые пространства, занятые нелесными сообществами,

практически отсутствовали. Тем не менее, в прибрежных частях определённое воздействие, очевидно, оказывали геодинамические процессы, что приводило к более широкому развитию в структуре ландшафтов Куршской косы водно-болотных экосистем, либо, наоборот, к погребению торфяников эоловыми песками и формированию дюнных комплексов.

*Влияние антропогенной деятельности и катастрофических событий на ландшафты Куршской косы в позднем голоцене*

Согласно полученным данным, степень влияния человека на ландшафт Куршской косы существенно возросла примерно 500 лет назад (XVI в.), а в корневой части – уже в XII веке (••900 кал.л.н.). Наибольшее значение имели вырубки лесов, ставших массовыми к XVII-XVIII вв. В последние два с половиной столетия процесс антропогенного преобразования растительности Куршской косы имел катастрофические последствия. Массовое сведение лесов на всей территории Куршской косы стало причиной свободного передвижения песка и заноса многих территорий. Данное событие получило название «песчаной катастрофы» [5, 6]. Всё это привело к формированию на косе открытых ландшафтов крупных песчаных дюн, наиболее развитых со стороны Куршского залива.

Таким образом, характер современной растительности существенно отличается от коренных растительных сообществ, сложившихся и развивавшихся на Куршской косе в среднем и позднем голоцене, что определило и иной облик современных ландшафтов косы.

В гораздо меньшей степени это относится к участкам, занятым влажными черноольшаниками в понижениях рельефа. Эти экосистемы сохранялись на Куршской косе без существенных изменений даже в период активной хозяйственной деятельности и, по-видимому, являются сейчас остатками коренной растительности Куршской косы.

*Развитие отдельных природных комплексов Куршской косы*

Особое место в структуре ландшафтов Куршской косы занимают две относительно крупные водно-болотные экосистемы: озеро Чайка, расположенное на моренном основании у посёлка Рыбачьего в центре косы, и верховое болото Свиное, занимающее основное пространство между морем и заливом в корневой части косы. Подобные экосистемы в целом не характерны для песчаных пересыпей, поэтому рассматриваются как особые природные комплексы всей Куршской косы.

На основании наших исследований была описана подробная история формирования и развития этих экосистем, прослежено изменение видового состава природных сообществ, существовавших на этих участках на протяжении всего периода их развития. Были выделены отдельные стадии развития для каждого природного комплекса.

Было установлено, что в становлении современного облика этих экосистем особую роль сыграли осушительная мелиорация и изменение гидрологического режима. Развитие осушительной сети на моренном выступе в центральной части косы привело к возникновению здесь озёрной экосистемы (оз. Чайка) около 500 лет назад. В корневой части косы осушение территории верхового болота существенным образом изменило облик данного природного комплекса. В результате, довольно уникальное прибрежное верховое болото Свиное утратило структуру выпуклого растущего верхового болота океанического типа и к настоящему времени превратилось в осевший, сильно облесённый торфяник.

*Полевые работы, анализ потери массы при прокаливании и его интерпретация выполнены в рамках гранта РНФ 18-77-00030, лабораторная обработка проб при поддержке Программы повышения конкурентоспособности БФУ им. И. Канта «5–100», датирование осадков за счёт средств гранта РФФИ №18-05-80087, обобщение данных в рамках государственного задания ИО РАН (тема № 0149-2019-0013).*

*Авторы выражают благодарность руководству и сотрудникам национального парка «Куршская коса» за помощь в проведении исследований и предоставление литературных источников.*

## Литература

1. Алексеев Ф. Е. Природный комплекс «Куршская коса» // Природа Калининградской области. Ключевые природные комплексы: [справочное пособие] / Сост.: В.А. Медведев, Ф.Е. Алексеев. Калининград: Исток, 2014. – С. 87-134.

2. Экология Калининградской области / Е. В. Краснов, А. И. Блажчишин, В. А. Шкицкий. Калининград: Янтарный сказ, 1999. – 188 с.

3. Напреенко М. Г., Напреенко-Дорохова Т. В. Особенности становления современной зональной растительности на территории Калининградской области по палинологическим данным // Вестник Санкт-Петербургского университета. Науки о Земле. 2020. 65(2). doi: 10.21638/spbu07.2020.207.

4. Paul K. H. Morphologie und Vegetation der Kurischen Nehrung // Nova acta Leopoldina (Abh. der deutch. Akad. der Naturforscher zu Halle). Leipzig, 1944. Bd. 13, N.96. – 378 S.

5. Mager F. Die Landschaftsentwicklung der Kurischen Nehrung. Königsbeg: Gräfe und Unser Verlag, 1938. – 240 S.

6. Schlicht O. Die Kurische Nehrung in Wort und Bild. Königsbeg: Gräfe und Unser Verlag, 1927. – 180 S.

Т. В. Панкеева[1], Н. В. Миронова[2], А. В. Пархоменко[3]
[1,2] Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Федеральный исследовательский центр
«Институт биологии южных морей имени А.О. Ковалевского РАН»
Севастополь, Россия
[3] Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Москва, Россия
tatyanapankeeva@yandex.ru, dr.nataliya.mironova@yandex.ua,
avparkhomenko52@gmail.com

## ЛАНДШАФТНАЯ СТРУКТУРА БУХТ СЕВАСТОПОЛЯ

T. V. Pankeeva[1], N. V. Mironova[2], A. V. Parkhomenko[3]
[1,2] Kovalevsky Institute of Marine Biological Research, Russian Academy of Sciences
Sevastopol, Russia
[3] Lomonosov Moscow State University
Moscow, Russia

## LANDSCAPE STRUCTURE OF THE BAYS IN SEVASTOPOL

***Abstract.*** *The features of the landscape structure of Sevastopol bays, which differ in morphometric characteristics, are considered. Laspi and Kruglaya bays were chosen as a model polygon. Subaqual researches of the bay were carried out by the method of detailed study of key bottom areas alongside landscape profiling. Landscape maps of the Laspi and Kruglaya bays was created. The spatial distribution of bottom natural complexes (BNC) of bays is shown. For Laspi Bay, seven BNC have been identified. It was revealed that the formation of the landscape structure of Laspi Bay occurs largely the influence of sea waves. The nature of the impact of waves on the bottom of the bay affects the pattern of the landscape structure. So, for its central part, where the fronts of the waves of the open sea almost do not change, a banded type of mutual arrangement of the BNC is noted. At the capes, where wave refraction of waves, there is a mosaic arrangement of the BNC. For the Kruglaya Bay, nine BNC have been identified. The formation of the landscape structure of the Kruglaya Bay is influenced by the lithological composition of bottom sediments, the nature and dynamics of the alongshore sediment flows, which are directly related to the geological and geomorphological structure of the coastal zone. The application of the landscape approach in marine research makes it possible to reflect the regional patterns of BNC spatial distribution and to develop principles of rational nature management in the coastal zone.*

Современное морское природопользование базируется на концепции пространственного планирования и комплексного управления хозяйственной деятельностью в акваториях. Рекомендации по оптимизации рационального природопользования основываются на теоретико-методологических основах подводного ландшафтоведения [1]. Ландшафтный подход позволяет учитывать связь донных биоценозов с абиотическими параметрами морской среды и использует доступные разномасштабные геологические,

геоморфологические и гидрологические карты. Однако работ, посвященных изучению подводных ландшафтов крымского прибрежья, мало [1–5]. В связи с чем, дальнейшие исследования направлены на изучение донных природных комплексов (ДПК) прибрежной зоны Крымского полуострова и оценке ландшафтного разнообразия.

Береговая линия г. Севастополя изрезана, насчитывается более 30 бухт. В современных условиях приморская зона бухт активно используется под застройку селитебными и рекреационными объектами, а также для строительства берегоукрепительных гидросооружений. В тоже время, природные комплексы бухт отличаются биологическим и ландшафтным разнообразием, имеют высокую научно-познавательную, созологическую и эстетическую ценность, что обуславливает актуальность научных исследований. В зависимости от морфометрических показателей бухт выделяют следующие типы: закрытые, открытые и полузакрытые. Каждый тип бухты различается водообменом с открытым морем, волновым и гидродинамическим режимом, наличием абразионных и аккумулятивных форм дна рельефа, донными осадками, для них характерны своеобразные фитоценозы водорослей и морских трав, что отражается на особенностях ландшафтной структуры [1].

В связи с чем, цель статьи рассмотреть особенности ландшафтной структуры некоторых бухт г. Севастополя, которые отличаются морфометрическими характеристиками.

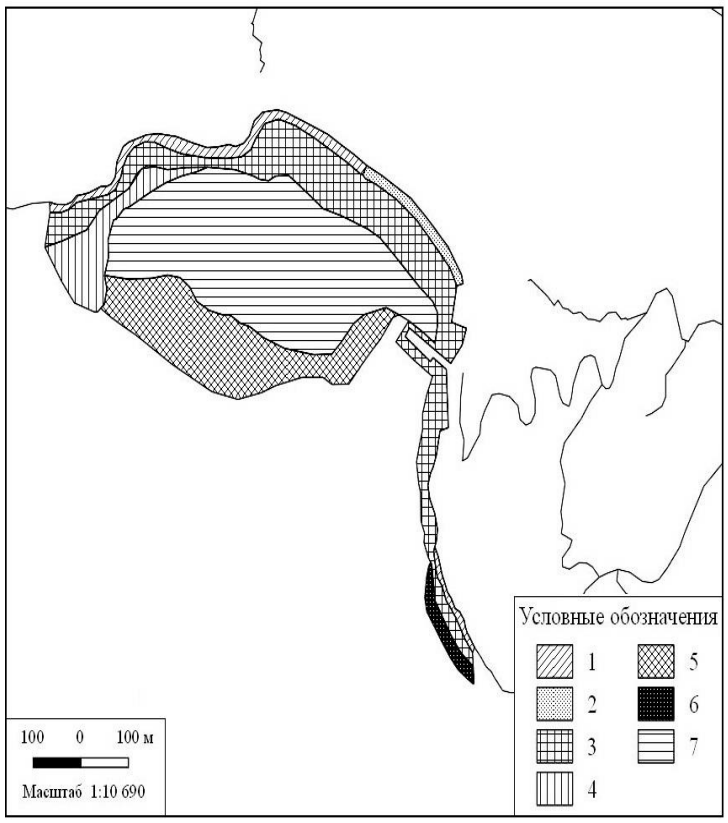
В качестве модельных полигонов выбраны бухты Ласпи и Круглая. Ландшафтные исследования в бухтах выполняли в июле 2016 – 2017 гг. При изучении структуры прибрежной зоны ландшафтов использовали метод ландшафтного профилирования с детальным описанием трансект и ключевых участков [2-5].

*Ландшафтная структура бухты Ласпи*. Бухта Ласпи расположена в юго-западной части Крымского полуострова, относится к открытому типу. Гидродинамический режим ее акватории обусловлен влиянием циркуляционных систем антициклонического типа, поступлением глубинных вод в поверхностные слои в результате сгонно-нагонных явлений и водообменом с открытым морем, что способствует динамической активности и аэрации вод. В летнее время преобладают вдольбереговые течения, преимущественно восточного направления [5].

В ландшафтной структуре прибрежной зоны бухты Ласпи в 2016 г. выделено семь ДПК (рис. 1) [3].

В ландшафтной структуре бухты доминирует ДПК подводного абразионного склона, сложенного псефитовыми отложениями, с преобладанием видов цистозиры, который имеет широтное простирание на глубине от 1 до 5 м и занимает максимальную площадь. В северо-западной части бухты на глубине 0,5-1 м отмечен ДПК глыбово-валунного бенча с доминированием цистозиры, а в юго-восточной части на этих глубинах – валунно-глыбовый бенч с преобладанием видов цистозиры и мозаичным произрастанием диктиоты ленточной и падины павлиньей. В юго-восточной части бухты на глубине от 5 до 10 м характерен ДПК подводного берегового абразионного склона, сложенного псефитовыми отложениями, с доминированием видов цистозиры и с чередованием галечно-гравийных с битой ракушей отложений, где преобладает филлофора курчавая. В северо-западной части бухты на глубине 5–10 м зарегистрирован ДПК, где на подводном береговом абразионном склоне, сложенном псефитовыми отложениями, преобладают виды цистозиры, а на алеврито-псаммитовом субстрате встречается зостера морская. В

центральной части бухты на глубине от 3 до 10 м отмечен ДПК, лишенный донной растительности, с ярко выраженными крупными знаками ряби (рифелей), а на глубине 10-12 м – ДПК слабонаклонной аккумулятивной равнины, сложенной алеврито-псаммитовыми отложениями с преобладанием зостеры морской.




**Ландшафты бухты Ласпи**

1 – глыбово-валунный бенч с доминированием видов цистозиры;
2 – валунно-глыбовый бенч с преобладанием видов цистозиры и мозаичным произрастанием диктиоты ленточной и падины павлиньей;
3 – подводный береговой абразионный склон, сложенный псефитовыми отложениями, с доминированием видов цистозиры;
4 – подводный береговой абразионный склон, сложенный псефитовыми отложениями, с преобладанием видов цистозиры, а на алеврито-псаммитовом субстрате доминирует зостера морская;
5 – слабонаклонная аккумулятивная равнина, сложенная алеврито-псаммитовыми отложениями, с преобладанием зостеры морской;
6 – подводный береговой абразионный склон, сложенный псефитовыми отложениями, с доминированием видов цистозиры и с чередованием галечно-гравийных с битой ракушей отложений, где преобладает филлофора курчавая;
7 – слабонаклонная аккумулятивная равнина, сложенная псаммитовыми отложениями с выраженными крупными знаками ряби (рифели), лишенная донной растительности.

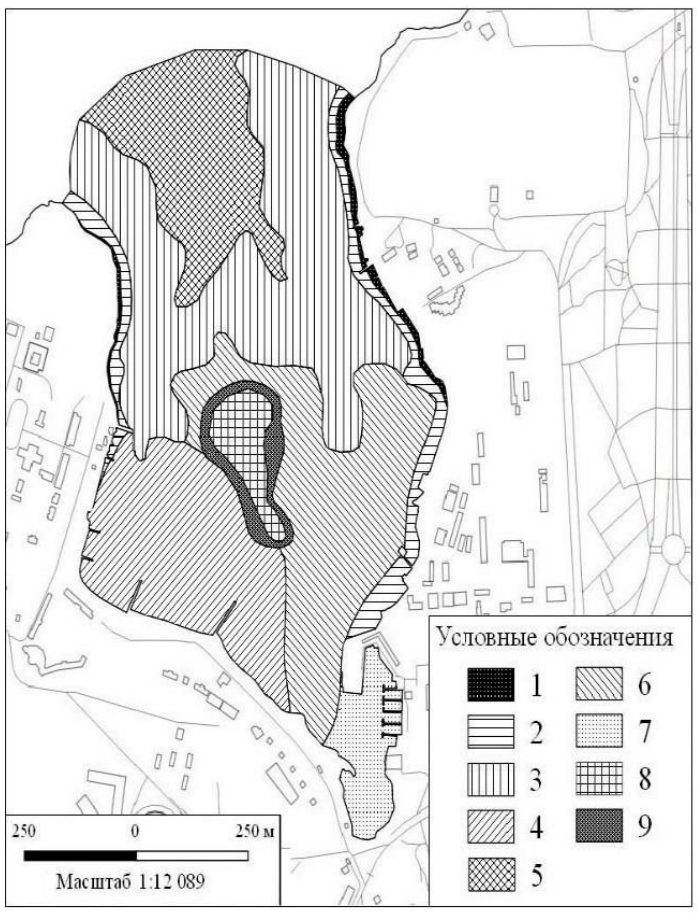
Рис. 1. Картосхема ландшафтной структуры бухты Ласпи.

Проведенные исследования показали, что ландшафтная структура дна открытой бухты Ласпи формируется, в значительной степени, под влиянием морского волнения. Характер воздействия волнения в бухте влияет на рисунок ландшафтной структуры дна. Так, для ее центральной части, где фронты волн открытого моря почти не изменяются, отмечен полосчатый тип взаиморасположения ДПК. У мысов, где происходит рефракция волн, наблюдается мозаичное расположение ДПК.

*Ландшафтная структура бухты Круглая.* Бухта Круглая расположена на северном побережье Гераклейского полуострова между Двойной и Стрелецкой бухтами, относится к полузакрытому типу. Для ландшафтной структуры бухты характерно девять ДПК (рис. 2) [3].

На глубине 0,5-1 м в акватории выходных мысов восточного и западного побережья бухты расположен ДПК глыбово-валунной отмостки и выходы коренных пород с преобладанием видов цистозиры. Вдоль западного и восточного побережья на глубине 1-3 м отмечен ДПК подводного берегового абразионного склона, сложенного псефитовыми отложениями с выходами коренных пород, с преобладанием видов цистозиры. Северо-западную, северо-восточную и центральную части бухты на глубине от 5 до 8 м занимает ДПК подводного берегового абразионного склона, сложенного псефитовыми отложениями с выходами коренных пород, с доминированием видов цистозиры и с чередованием гравийно-псаммитовых отложений, где встречается филлофора курчавая. В юго-западной части бухты на глубине 0-5 м

расположен ДПК слабонаклонной аккумулятивной равнины, сложенной псаммитово-алевритовыми отложениями с доминированием морских трав, а юго-восточную и частично центральную часть бухты на глубине 3–5 м занимает слабонаклонная аккумулятивная равнина, сложенная псефитовыми отложениями, с преобладанием видов цистозиры, а на псаммитово-алевритовом субстрате доминирует взморник малый. ДПК слабонаклонной аккумулятивной равнины, сложенный псаммитово-гравийными отложениями, лишенной донной растительности, описан в центральной части бухты на глубине 8-16 м. Устьевую часть бухты занимает ДПК слабонаклонной аккумулятивной равнины, сложенной алеврито-пелитово-псаммитовыми отложениями с деградированным сообществом морских трав. Эта часть акватории испытывает значительную антропогенную нагрузку. Для скалистой отмели характерны два ДПК – вершина подводной гряды с преобладанием цистозиры косматой и ульвы жесткой и подводные склоны гряды, сложенной псефитовыми отложениями с выходами коренных пород, с преобладанием видов цистозиры.




**Ландшафты бухты Круглой**

1 – глыбово-валунная отмостка и выходы коренных пород с преобладанием видов цистозиры;
2 – подводный береговой абразионный склон, сложенный псефитовыми отложениями с выходами коренных пород, с преобладанием видов цистозиры;
3 – подводный береговой абразионный склон, сложенный псефитовыми отложениями с выходами коренных пород, с доминированием видов цистозиры и с чередованием гравийно-псаммитовых отложений, где встречается филлофора курчавая;
4 – слабонаклонная аккумулятивная равнина, сложенная псаммитово-алевритовыми отложениями с доминированием морских трав;
5 – слабонаклонная аккумулятивная равнина, сложенная псаммитово-гравийными отложениями, лишенная донной растительности;
6 – слабонаклонная аккумулятивная равнина, сложенная псефитовыми отложениями, с преобладанием видов цистозиры, а на псаммитово-алевритовом субстрате доминирует взморник малый;
7 – слабонаклонная аккумулятивная равнина, сложенная алеврито-пелитово-псаммитовыми отложениями с деградированным сообществом морских трав;
8 – вершина подводной гряды с преобладанием цистозиры косматой и ульвы жесткой;
9 – подводные склоны гряды, сложенные псефитовыми отложениями с выходами коренных пород, с преобладанием видов цистозиры.

Рисунок 2. Картосхема ландшафтной структуры бухты Круглая.

На формирование ландшафтной структуры дна полузакрытой бухты Круглая оказывает влияние литологический состав донных отложений, характер и динамика вдольбереговых потоков наносов, которые непосредственно связаны с геолого-геоморфологическим строением береговой зоны. В глубоководной (глубина 10-15 м) части акватории бухты, прилегающим к мысам, формирование ДПК происходит под воздействием открытого моря, где отмечено мозаичное расположение ДПК. Центральная часть бухты (глубина 3-5 м) имеет спокойный гидродинамический режим, где формируются как абразионные,

так и аккумулятивные ДПК. Вершина бухты Круглая характеризуется слабым водообменном и опреснением. Здесь характерен аккумулятивный тип ДПК.

Применение ландшафтного подхода в морских исследованиях дает возможность отразить региональные закономерности их пространственного распространения ДПК, выработать принципы рационального природопользования в прибрежной зоне.

*Работа выполнена в рамках госзадания ФИЦ ИНБЮМ по теме госзадания № АААА-А18-118021350003-6).*

## Литература

1. Мануйлов В. А. Структура донных ландшафтов береговой зоны залива Петра Великого // Донные ландшафты Японского моря. Владивосток. ДВО АН СССР, 1987. – С. 22-42.

2. Панкеева Т. В., Миронова Н. В., Пархоменко А. В. Донные природные комплексы бухты Круглой. // Учёные записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. География. Геология. 2019. Т. 5 (71), № 2. – С. 89-100.

3. Панкеева Т. В., Миронова Н. В., Пархоменко А. В. Донные природные комплексы бухты Ласпи. Геополитика и экогеодинамика регионов. 2019. Т. 5 (15), вып. 4. – С. 319-332.

4. Петров К. М. Подводные ландшафты: теория, методы исследования. Л.: Наука, 1989. – 126 с.

5. Pankeeva T. V., Mironova N. V. Spatiotemporal Changes in the Macrophytobenthos of Laspi Bay

Л. А. Пасынкова
ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского»
Симферополь, Россия
anatoly.pasynkov@yandex.ua

## ХАРАКТЕРИСТИКА ЗАПАДНО-ЧЕРНОМОРСКОЙ ЛАНДШАФТНОЙ ОБЛАСТИ ПОГРЕБЕННЫХ ПАЛЕОДЕЛЬТ НА КОНТИНЕНТАЛЬНОМ СКЛОНЕ ЧЕРНОГО МОРЯ

L. A. Pasynkova
V.I. Vernadsky Crimean Federal University
Simferopol, Russia

## CHARACTERISTICS OF THE WESTERN BLACK SEA LANDSCAPE AREA OF BURIED PALEODELTS ON THE CONTINENTAL SLOPE OF THE BLACK SEA

***Abstract***. *The article is devoted to a little-studied aspect of landscape science – aquatic and, in particular, deep-sea components of landscapes. To make optimal engineering decisions when designing objects of national economic development of the continental slope of the Black sea (laying oil and gas pipelines, fiberglass*

*communications, identification and development of mineral deposits while improving technologies), it is necessary to study the components of landscapes. The continental slope is located in a zone of seismic activity, which affects the stability of landscapes. The most promising for economic development is the West black sea region of the buried landscape of paleodelta. Based on the materials of geological, geophysical and landscape studies, the landscape components of the West black sea landscape region of buried paleodelts were studied and characterized. Landscape areas are identified: the area of underwater landscapes of erosive-accumulative gently sloping paleodolines of the Danube-Dniester interfluve and the area of underwater landscapes of the accumulative-erosive canyon of the paleo-Kalanchak river. Geochemical characteristics of landscape components are given. The regularity of gas releases being confined to deep sources of subsurface degassing is traced.*

Западно-Черноморская ландшафтная область погребенных палеодельт входит в состав ландшафтной провинции северо-западной части континентального склона Черного моря, которая является своеобразной переходной зоной от континентальной окраины к глубоководному ложу. Область включает район подводных ландшафтов эрозионно-аккумулятивных полого наклонных палеодолин Дунай-Днестровского междуречья и район подводных ландшафтов аккумулятивно-эрозионного каньона реки палео-Каланчак.

Район подводных ландшафтов эрозионно-аккумулятивных полого наклонных палеодолин Дунай-Днестровского междурчья простирается от каньона палео-Дуная до участка влияния каньона палео-Каланчака(пра-Днепра). Континентальный склон этого района испытывает резкое изменение своего простирания от субмеридионального на северо-восточное в районе каньона палео-Днепра, повторяя в общих чертах изгибы западного побережья Черноморской впадины. Ширина склона изменяется здесь в зависимости от расположения подводных конусов выноса, которые перекрывают авандельты палеорек. На таких участках подводное продолжение склона в сторону глубоководного ложа увеличивает его ширину до 65 км. Наиболее узкая его часть(7-10км) приурочена к резкому изменению простирания склоновой поверхности в зоне влияния каньона палео-Днепра.В формировании этой части склона участвовали мощные толщи(до 2-х км) косослоистых осадков, слагающих погребенную авандельту палеорек Дуная и Дунай-Днестровского междуречья. По данным Шнюкова Е.Ф. мощность отдельных конусов выноса достигает здесь 500 м, а ширина аккумулятивных тел составляет 15 км. Ландшафтные особенности района существенно дополняют крупные эрозионные врезы – каньоны. Каньоны расчленяют всю поверхность склона от верхнее бровки до его подножья, простираясь и в пределы ложа впадины ( Дунайский и Днепровский каньоны). Ширина их изменяется от 150 до 2500м, глубина варьирует от 400 до 500м. Большинство из них имеют симметричные склоны, расширяющиеся за счет боковой подводной эрозии. Днища каньонов состоят из чередующихся уступов и имеют ступенчатое строение, обусловленное геолого- литологическими особенностями донных осадков. Наиболее крупные каньоны – Днепровский и Дунайский- имеют три четко выраженных уступа, образовавшихся за счет воздействия боковой подводной эрозии в местах изменения простирания их тальвегов. Ступенчатый профиль тальвега Дунайского каньона имеют следующие морфологические характеристики: слабонаклонная поверхность($3,1^0$) шириной 2500 м в

интервале глубин от 150 до 600м; пологая ступень(0,4$^0$) шириной до 2000м, снижающаяся до отметки 690 м; пологонаклонная поверхность(2,1$^0$) шириной от 1700 до 2000м. В строении Днепровского каньона выделяются следующие поверхности: слабонаклонная(1,3$^0$) на глубинах 150-550м;слабонаклонная(2$^0$) на глубинах 550-930м; пологая(3$^0$) на глубинах 930м .Отличительной особенностью Днепровского каньона является то ,что углубление днища каньона происходит за счет глубинной эрозии до глубины около 930м, что предполагает наличие гидродинамической активности по долинам палеорек. В этом ландшафтном районе выделяется 17 каньонов. Для большинства из них характерен прямолинейный тальвег. Особые формы рельефа связаны с аккумуляцией смещенных осадков у подножья склона и на ложе впадины и представлены валами, подводными хребтами, наложенными конусами выноса, мощности которых зависят от масштабов деятельности мутьевых потоков. Ландшафты этого района функционируют в условиях сероводородного заражения, Значение pH морских вод изменяется от 8,33 – 8,40 до 7,55-7,82.

Район подводных ландшафтов аккумулятивно-эрозионного каньона реки палео-Каланчак (пра-Днепра) охватывает своеобразную для континентального склона поверхность, принадлежащую «бассейну» и «водораздельным склонам» каньона реки палео-Каланчак. Общая площадь района составляет около 1800кв.км при ширине склона 35-40км и протяженности более50км .Средние углы наклона плоскости колеблются от 3 до 20 $^0$. В геоморфологическом отношении район является продолжением затопленной равнины северо-западного шельфа Черного моря .Формирование основных типов рельефа района связано с процессами аккумуляции морских осадков и последующего эрозионного расчленения мутьевыми потоками в зонах субмариной разгрузки подземных вод по погребенной долине реки палео-Каланчак. Преобладание эрозионных типов рельефа обусловило своеобразие положения верхней бровки склона, которая отступает здесь далеко на север и представлена огромным эрозионным цирком. Благодаря этому зона перехода от шельфа к континентальному склону происходит плавно ,без резких перегибов. Поверхность зоны составляют ветвящиеся и протяженные притоки основного русла каньона, расчленяющие поверхность склона на узкие подводные хребты. Основное русло каньона имеет глубокий эрозионный врез, увеличивающийся до глубины 900-1000м. Ширина каньона изменяется от 150м в верховьях до 2,5-3км у подножья склона. Тальвег каньона составляют три четко выраженные ступени . Первая ступень расположена на отметках 150-550м, вторая ступень расположена до глубины 930-950м, третья снижается до подножья континентального склона. Углы наклона поверхностей незначительны и составляют первые градусы. Каньон палео-Каланчака на всем своем протяжении сохраняет отчетливо выраженное углубление своего русла за счет процессов глубинной эрозии. Подножье склона и днище впадины перекрыты значительными по объему аккумулятивными накоплениями. Слагающие подводные конусы выноса. Накопление аккумулятивных тел связано с циклоническим характером деятельности мутьевых потоков, осуществляющих транзит рыхлого материала с верховьев каньона до его подножья .В структуре ландшафтов доминируют разнообразные сочетания подводных разно наклонных эрозионных и аккумулятивно-эрозионных поверхностей и склонов подводных хребтов, бортов и днищ подводных долин и каньонов. Для этого района характерно наличие полей

развития газонасыщенных илов и газогидратов. Отложения содержат метан в количествах на 3-4 порядка выше фоновых значений. В составе газов присутствует сероводород, метан, тяжелые углеводороды. Для района характерно сероводородное заражение, pH составляет 7,55-7,83. Типоморфными элементами обеих районов являются хлор ,натрий, кальций.

## Литература

1. Иванников А. В., Иноземцев Ю. И. и др. Стратиграфические исследования шельфа и континентального склона Черного моря. Материалы международной конференции « Геология и полезные ископаемые Черного моря», Киев .Изд-во « Карбон-Л Т Д». 1999. – С. 185-193.

2. Пасынкова Л. А. Глубоководные ландшафты континентального склона Украинского сектора Черного моря // Культура народов Причерноморья. 2001. Вып. 22. – С. 22-26.

3. Шнюков Е. Ф. Геологические итоги рейса НИС « Ихтиандр» в Черное море // Геол. журн. 1999. № 6. – С. 136-138.

4. Шнюков Е. Ф., Соболевский Ю. В., Кутний В. А. Необычайные карбонатные постройки континентального склона северо-западной части Черного моря – вероятное следствие дегазации недр // Литология и полезные ископаемые. 1995. №5. – С. 451-461.

5. Шнюков Е. Ф., Пасынков А. А., Клещенко С. А. и др. Газовые факелы Черного моря. Киев. 1999. – 133 с.

6. Шепард Ф., Дилл Р. Подводные морские каньоны: Пер. с англ. Л.: Гидрометеоиздат, 1972. – 343 с.

**Е. В. Пизова**
ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет
имени В.И. Вернадского»
Симферополь, Россия
pizova13@mail.ru

## ОСОБЕННОСТИ 56 РЕЙСА ПС «АКАДЕМИК ИОФФЕ» В БАЛТИЙСКОМ МОРЕ

**E. V. Pizova**
V. I. Vernadsky Crimean Federal University
Simferopol, Russia

## FEATURES OF 56 VOYAGE OF THE SS @AKADEMIK IOFFE@ TO THE BALTIC SEA

***Abstract***. *The article examines the feature of the 56th voyage of the Akademik Ioffe ship, which consists in the fact that, along with scientific researches of the Russian Academy of sciences P. P. Shirshov Institute of Oceanology was held from 19 to 28 August 2020, the III International Summer School "Coastal Zone of the Sea:*

*Research, Management and Prospects". The III International Summer School was attended by 40 students, undergraduates, postgraduates from various universities of the Russian Federation and abroad; 14 organizations participated: 8 universities, 2 museums, 2 scientific organizations and 2 production companies. The lecturers were 16 scientists from leading universities and scientific organizations of Russia. Lectures, master classes, film lectures, business games and various competitions were held.*

*The expedition took place in the South-East and Central Baltic. The scientific goal of the 56th voyage on board of the «Akademik Ioffe» was a comprehensive oceanological study of the southern part of the Baltic Sea and obtaining new data: on the acoustic structure of bottom sediments, the distribution of their types on the bottom surface in relation to erosion-accumulative relief forms; on summer hydrological and hydrochemical conditions and sea pollution.*

*Studies of the ecological state of the central and southeastern Baltic (eutrophication, pollution) and studies of the geological structure of the Baltic Sea bottom were carried out. Completed work on: geoacoustic profiling and side-scan sonar (side view geolocator); geological sampling of bottom sediments, including combined sampling of sediments and native water in areas of gas anomalies and flooding of chemical weapons; hydrophysical sounding, including on the move, water sampling from characteristic horizons, hydrochemical analysis of the obtained samples; according to the data of the State Scientific Research Institute of Observation, targeted sampling of macrozoobenthos along the path of the North Sea waters; detection and identification of submerged man-made objects.*

The way of the 56th voyage on board «Akademik Ioffe» passed through the territorial waters of Russia, Poland and Sweden.

Российская империя получила выход к Балтийскому морю в 1921 году, после подписания Ништадтского мирного договора. Что стало важным моментом в истории развития нашей страны. С тех пор и по наше время освоение и изучение вод Балтийского моря является важной стратегической задачей нашего государства, т.к. Балтийское море обладает огромными биологическими, минерально-сырьевыми, энергетическими, водными и другими ресурсами, которые необходимы для использования в народном хозяйстве и в развитии экономики страны. Для дальнейшего рационального использования ресурсов, при поддержании и улучшении состояния экологии Балтийского моря необходимы исследовательские работы для изучения свойств и моря, выявления и решения экологических проблем.

Балтийское море – внутриматериковое, глубоко врезано в северо-западную часть Евроазиатского материка. Почти со всех сторон окружено сушей, связь с Северным морем Атлантического океана осуществляется только через Датские проливы. Площадь поверхности моря (без островов) – 419 тыс. км$^2$. Объём воды – 21,5 тыс. км$^3$ [2]. Ограниченный водообмен с Северным морем и значительный речной сток обусловливают низкую соленость Балтийское море. Характеризуется в основном морским климатом умеренных широт, вместе с тем морю свойственны черты континентального климата [5]. Своеобразная конфигурация моря обусловливает его значительную протяженность с севера на юг и с запада на восток, что создает различия климатических условий в разных районах моря [3]. Балтийское море мелководное, полностью лежит в пределах шельфа, глубины до 200 м занимают 99,8% его площади. Участки дна имеют

выровненный аккумулятивный рельеф и хорошо развитый покров рыхлых отложений. Большая часть дна Балтийского моря характеризуется сильно расчленённым рельефом [4]. Одной из главных экологических проблем моря является затрудненный водообмен с Мировым океаном и сильная антропогенная нагрузка.

Особенность 56 рейса судна «Академик Иоффе» заключается в том, что наряду с научными исследованиями Института океанологии им. П. П. Ширшова РАН, под руководством директора института В.В. Сивкова проходила в период с 19 по 28 августа 2020 г. III Международная летняя школа «Береговая зона моря: исследования, управление и перспективы». Первая школа была проведена в 2018 году на Балтийской косе. В этом году в Школе приняли участие 40 студентов, магистрантов, аспирантов с различных вузов РФ и зарубежья. Лекторами являлись 16 ученых из БФУ им. И. Канта, Крымского федерального университета им. В. И. Вернадского, Российского государственного гидрометеорологического университета (г. Санкт-Петербург), Российского государственного педагогического университета им. А. И. Герцена (г. Санкт-Петербург), Московского физико-технического института (национального исследовательского университета), Калининградского государственного технического университета (г. Калининград), Института океанологии им. П. П. Ширшова РАН (г. Москва), Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова (г. Москва), а также Брестского государственного университета им. А.С. Пушкина (г. Брест, Республика Беларусь – дистанционно), Геологического музея им. В. . Вернадского РАН (г. Москва) и Музея Мирового океана (г. Калининград).

Для участников Школы - студентов и аспирантов, были проведены лекции, мастер-классы, кинолектории, деловые игры и различные конкурсы. В работе Школы приняло участие 14 организаций: 8 университетов, 2 музея, 2 научные организации и 2 производственные компании.

Экспедиция проходила в Юго-Восточной и Центральной Балтике. Научной целью 56-ого рейса на судне «Академик Иоффе» являлось комплексные океанологические исследования южной части Балтийского моря, а именно, получение новых данных: по акустической структуре донных осадков, распределению их типов на поверхности дна во взаимосвязи с эрозионно-аккумулятивными формами рельефа; по летним гидролого-гидрохимическим условиям и загрязнению моря.

Были проведены исследования экологического состояния центральной и юго-восточной Балтики (эфтрофикация, загрязнение) и исследования по геологическому строению дна Балтийского моря. Выполнены работы по:

- геоакустическому профилированию и гидролокация бокового обзора (ГЛБО);
- геологическому опробовании донных осадков, в том числе, совмещенный отбор осадков и придонной воды в районах газовых аномалий и затопления химического оружия;
- гидрофизическому зондированию, в том числе на ходу судна, отбор проб воды с характерных горизонтов, гидрохимический анализ полученных проб;
- по данным ГЛБО прицельный отбор проб макрозообентоса на пути затоков североморских вод;
- обнаружение и идентификация затопленных техногенных объектов.

Маршрут 56-ого рейса на судне «Академик Иоффе" проходил по территориальным водам России, Польши и Швеции (рис.1).

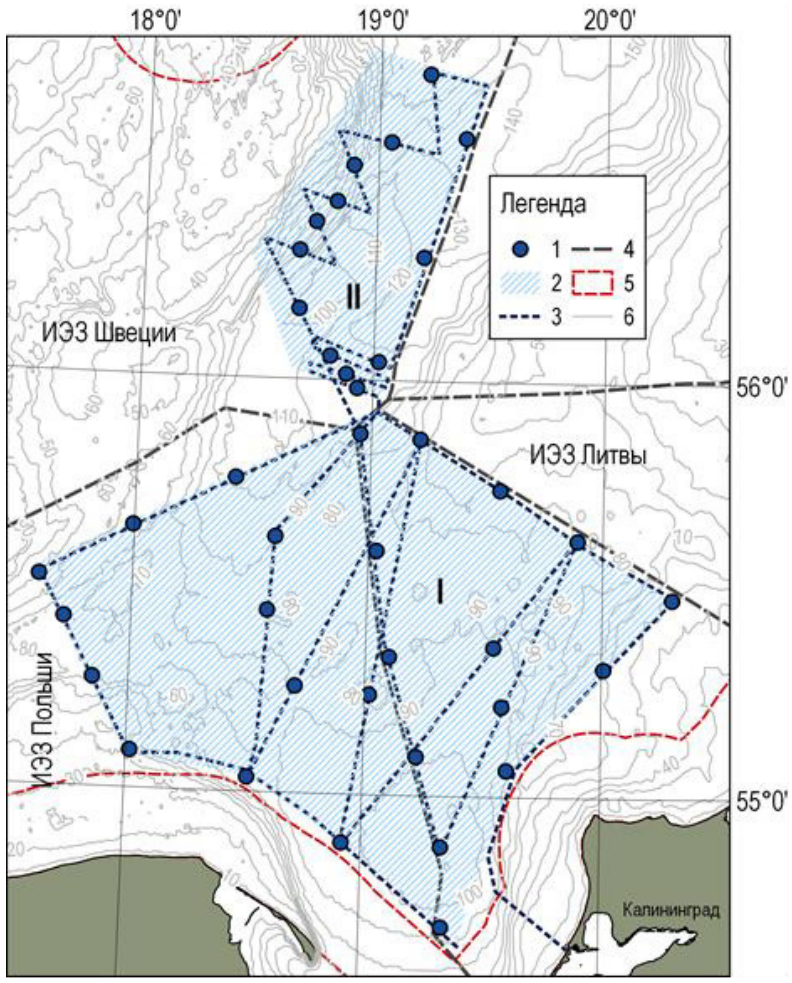



Рисунок 1. Схема работ в 56-м рейсе ПС «Академик Иоффе».
1 – океанологические станции, 2 – полигоны, 3 – маршрут судна с попутным профилированием, 4 – границы ИЭЗ, 5 – границы территориальных вод РФ и Польши, 6 – изобаты (м).

В ходе гидрологических исследований было задействовано зондирование гидрофизическими зондами (Sea&Sun Tech CTD90M; Idronaut OS 316), отбор проб воды комплексом Hydro-bios MWS-12, выполнены гидрофизические разрезы (рис.2).

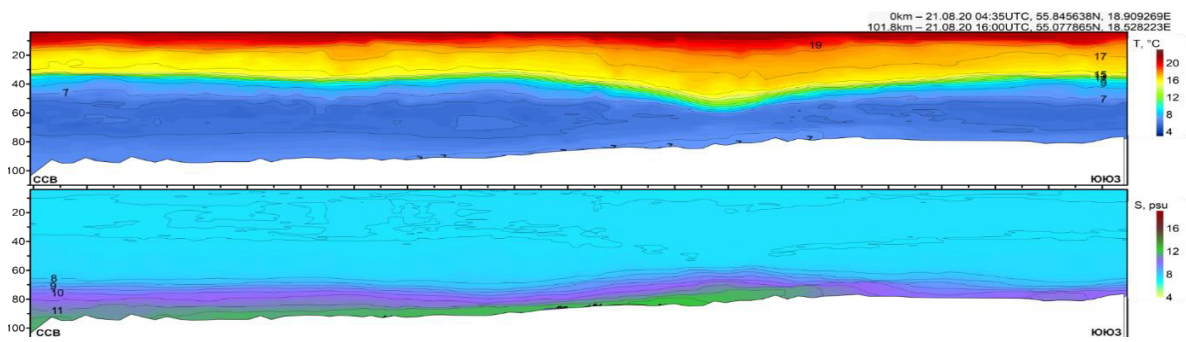



Рисунок 2. Гидрофизический профиль.

Длинные и узкие Датские проливы (Большой и Малый Бельты, Фемарн-Бельт и Зунд) обеспечивают изолированность Балтийского моря от открытого океана. На рисунке 2 мы наблюдаем более соленые воды, начиная с глубин 55 м, и слабосоленые воды - выше. Одной из причин данной стратификации

солености вод является двухслойная система течений: в верхнем, более распресненном слое, потоки следуют в сторону Северного моря, образуя выходное течение, а в нижних слоях течение имеет обратное направление, т. с. в Балтийское море (входное течение), с которым перемещаются соленые каттегатские воды [1].

Гидрохимические исследования показали резкое снижение уровня кислорода на глубине 150 м. Из-за редких затоков с Северного моря вода в Балтийском море застаивается, что приводит к образованию серо-водородного слоя.

Геоаккустическими приборами были зафиксированы формы рельефа, похожие на борозды айсбергового выпахивания (см. рис. 3).

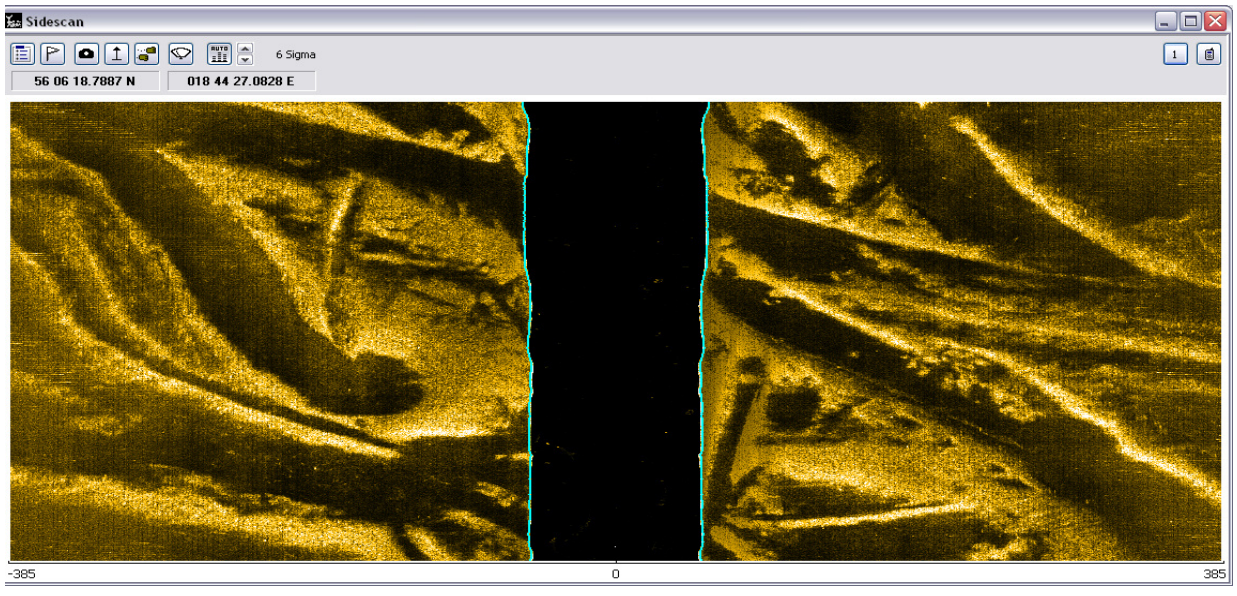



Рисунок 3. Фото рельефа дна, полученное с помощью сонограммы ГЛБО

Также были зарегистрированы проявления газонасыщенных осадков при помощи профилографа (см. рис. 4).

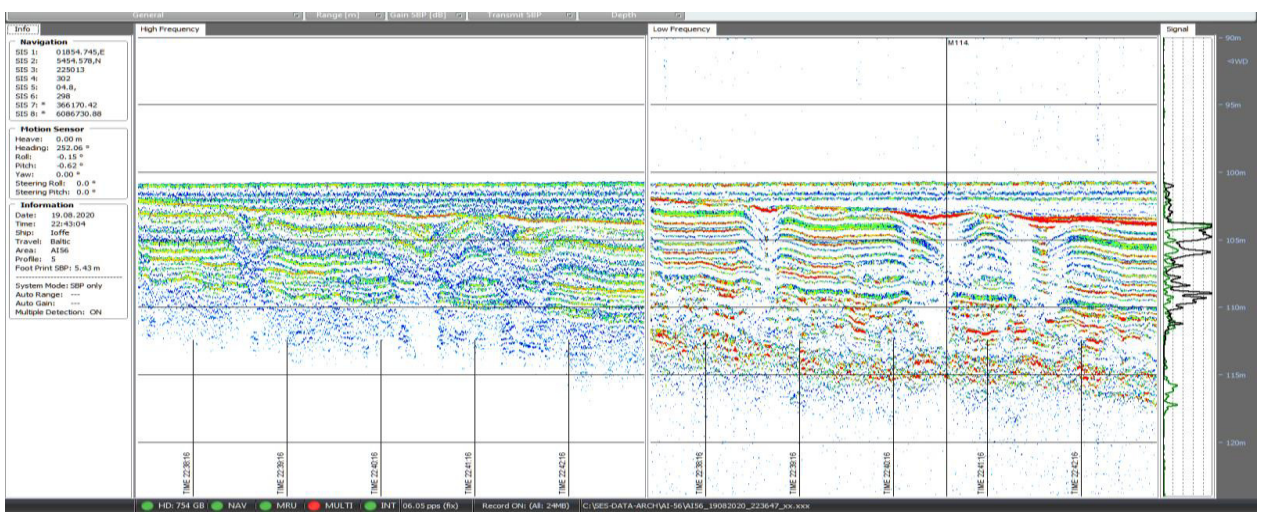



Рисунок 4. Одна из эхограмм профилографа

За 10 судосуток в море молодые ученные имели возможность прослушать 21 лекцию (21 час) и принять активное участие в работе 10 мастер-классов (26,5 часов), а также практических занятиях в научных отрядах (20 часов), в том числе обрести опыт работы на вахтах в лабораториях судна, посмотреть кинолекторий (5 часов). В целом было очень интересно и познавательно. Молодые ученые имели прекрасную практику научных исследований, познавательные беседы с известными учеными и незабываемые впечатления от жизни на судне и «общении» с морем.

## Литература

1. Балтийское море // Большая российская энциклопедия: [в 35 т.] / гл. ред. Ю. С. Осипов. М.: Большая российская энциклопедия, 2004. – 2017 с.

2. Балтийское море в настоящем и будущем - климатические изменения и антропогенное воздействие // под ред. Т. Р. Ереминой. Санкт-Петербург: Лема, 2016. – 150 с.

3. Гидрометеорология и гидрохимия морей СССР / Ф. С. Терзиев, Н. П. Гоптарев, В. И. Калацкий, А. И. Симонов и др. Санкт-Петербург: Гидрометеоиздат, 1992. – 254 с.

4. Гидрометеорологические условия шельфовой зоны морей СССР. Л.: 1983. Т. 1. Вып. 1: Балтийское море без заливов. – 320 с.

5. Добровольский А. Д., Залогин Б. С. Моря СССР. М., Изд-во МГУ, 1982. – 192 с.

Л. М. Соцкова
ФГАО «Крымский федеральный университет им. В. И. Вернадского»
Симферополь, Россия
slms2986@mail.ru

## АКТИВИЗАЦИЯ ВОДОЗАЩИТНЫХ ФУНКЦИЙ ЛАНДШАФТОВ ПРИБРЕЖНЫХ И ПОЙМЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ МОДЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ «Р. САЛГИР – СИМФЕРОПОЛЬСКОЕ ВОДОХРАНИЛИЩЕ»

L. M. Sozkova
V. I. Vernadsky Crimean Federal University,
Simferopol, Russia

## ACTIVATION OF WATER PROTECTION FUNCTIONS OF LANDSCAPES COASTAL AND FLOODPLAIN TERRITORIES OF THE MODEL SYSTEM "SALGIR RIVER-SIMFEROPOL RESERVOIR»

**Abstract.** *The collection, analysis, systematization and generalization of literature, stock materials and personal field research on the features of activation of water protection functions of coastal landscapes was carried out. The choice of a water node as a model taxon is justified by the implementation of the main catchment, water protection and water storage functions by the driving landscapes, not only for surface waters (the*

*upper Salgir hydro network), but also for underground waters of the entire Crimea against the background of increased technogenic load with subsequent pollution and water depletion.*

Водосбор Салгира, несущего воды в Азовское море, объединяющий горную и равнину части полуострова, является крупнейшим звеном водного хозяйства региона. Симферопольское водохранилище – чрезвычайно важный элемент гидрографической системы, функционирование которого определяет количество и качество воды в среднем течении и низовьях реки.

На территории водосборного бассейна Симферопольского водохранилища насчитывается 12 притоков с площадями водосборов от 5 до 62 км$^2$, оказывающие заметное влияние на водность р. Салгир (рис.1). Длина их от 5 до 13 км [1]. Притоки левобережья Курцы – 1, Аратук – 2, Тавель - 3, - 4, Аян - 5, Ангара – 6; правобережья Кизил-Коба – 7, Курлюк-Су – 8, Ени-Сала - 9, Тавельчук – 10, без названия - 11, Малый Салгир – 12 (рис.1).

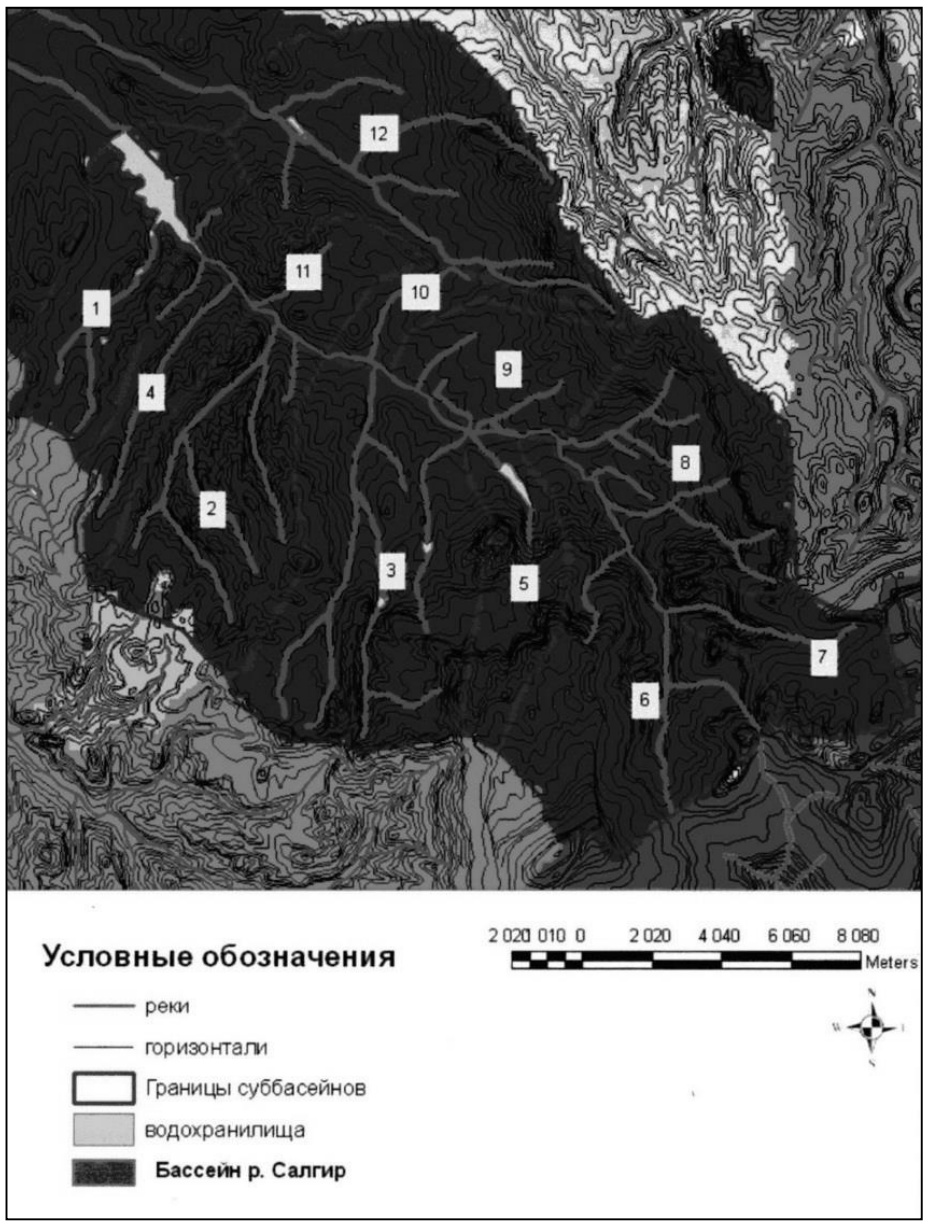



Рисунок 1. Суббассейны притоков р. Салгир на территории водосборного бассейна Симферопольского водохранилища

Вследствие взаимодействия природных и антропогенных факторов формируются на территории водосбора гидрографической системы «р. Салгир – Симферопольское водохранилище» непрерывно изменяющиеся пространственно-временные показатели стока, имеют вероятностный характер. Особенности стока Салгира с общего водосбора могут не совпадать с характеристиками стока его притоков. И по мере уменьшения площади водосбора все большее значение приобретают местные природные и антропогенные факторы, создающие собственные характеристик стока.

Главная особенность формирования стока Салгира и его притоков – тесная связь с ландшафтами бассейна, что и обусловливает уязвимость качества воды при дигрессии ландшафтов водосбора, что, естественно формирует гидрологические и гидрохимические характеристики вод Симферопольского водохранилища. Функционирующая модельная система «р. Салгир – Симферопольское водохранилище» выполняет как функцию коллекторов стока и перераспределения воды на разных топографических уровнях водосборного бассейна, так и важнейшую социальную задачу – свободный доступ к чистой пресной воде.

Вопрос об активизации водозащитных функций прибрежных и пойменных территорий, как регулятора водного режима территории, эластичности, равновесия и устойчивости природно-антропогенных ландшафтов, неоднократно поднимался в публикациях и материалах представительных научных конференций; обосновывалась парадигма императива экологического потенциала ландшафтов водосборного бассейна в распределении загрязняющих веществ, продолжительности их пребывания в водных объектах, интенсивность протекания процессов самоочищения или загрязнения [2, 3, 5]. Но низкая эффективность природоохранных мероприятий, управленческих действий и неуклонного роста водопотребления противодействовали внедрению биоинженерных и ландшафтно-планировочных механизмов достижения стабильного состояния, как отдельных водотоков и водоемов, так и всей системы «р. Салгир – Симферопольское водохранилище». Согласно данным Крымского Бассейнового управления, значения концентраций загрязняющих веществ в пробах воды, отобранных в мае и июне 2009 г в водохранилище, зафиксировано превышение значения $БПК_5$ – 1,3 и 1,2 ПДК соответственно. В пробе воды, отобранной в мае, концентрация алюминия достигала 1,3 мг/дм$^3$, что в 2,6 раз превышает норму. Минерализация воды составила 308 мг/дм$^3$, общая жесткость 3,4 ммоль/дм$^3$ [4].

Вероятно, рост концентраций загрязняющих веществ (значительно превышающий нормированные показатели) вниз по течению р. Салгир связан с увеличением антропогенной нагрузки, особенно в пределах сельской и городской застройки. Истощение вод, накопление в водохранилище и реке Салгир загрязняющих веществ ухудшает их санитарно-эпидемиологическое состояние, понижает водохозяйственный потенциал, приводит к деградации водных экосостем.

В 2012-13 гг. впервые более, чем за полувековой функционирования, Симферопольское водохранилище, катастрофически обмелело. Аналогичная ситуация повторяется в 2020 году. Полезная емкость водохранилища в 34 млн м$^3$ не сохраняется; прогнозы наполняемости водохранилища противоречивы.

Водность и качество воды р. Салгир и Симферопольского водохранилища в значительной степени зависит от результатов антропогенных преобразований на водосборе и уровня дигрессии ландшафтов околоводной территории.

В долине р. Салгир располагаются сельские поселения, в которых проживают более 19 тыс. чел. Отметим, что наиболее крупные села:

Доброе, Лозовое, Заречное, Пионерское, Перевальное, Андрусово, на протяжении 12 км фактически слились, сосредоточив более 83 % всего населения Добровского поселения. Согласно Предложениям по территориальному планированию, проектными решениями в населенных пунктах предложено развитие жилых зон путем уплотнения территорий сложившейся жилой застройки, а также освоения новых свободных территорий для размещения индивидуальной жилой застройки и малоэтажной жилой застройки [5].

Влияние сточных вод сельского и коммунального хозяйства на качество воды зависит от мощности источника сброса и характера загрязняющих веществ. Бытовые сточные воды могут вносить в водные объекты значительное количество органических и минеральных загрязнений. Состав и динамика загрязнителей вод во многом определяются территориальной структурой землепользования и сезонностью и ритмикой хозяйственной деятельности.

Состав, структура сообществ и растительного покрова этой территории в целом характеризуется значительной степенью неоднородности пространственной вертикальной и горизонтальной структур. Например, в окрестностях населенных пунктов (Перевальное, Заречье, Пионерское и др.), в составе естественных сообществ, присутствуют как внедренные в разреженные древостои, так и созданные на склоновых террасах посадки сосны. В условиях интенсивной застройки долины Салгира резко сократилась площадь пойменных лесов.

Смягчить (приостановить) загрязнение и истощение водотоков и водоемов гидрографической системы Салгира возможно путем внедрения комплекса организационно-административные методов и целенаправленных воздействий – применением мероприятий и работ водоохранного назначения, проводимых в пределах водосборов, в прибрежных территориях и в акватории водных объектов.

Особую роль в стимуляции процессов самоочищения играет комплекс водоохранного обустройства – природный фитомелиоративный барьер. Прибрежно-водная растительность - «биофильтр» способствует переводу поверхностного стока в подземный; частично задерживает и осаждает минеральные и органические загрязнители, оказывает комплексное благотворное влияние на качество воды и воздушный режим прибрежной зоны водоемов.

На основании полевых работ сезонов 2012-13 и 2019-20 гг. в качестве тестового водного объекта выбран ручей Курцы (Курча) с каскадом водоемов. Курцы – левый - последний приток Салгира у водохранилища. По своим характеристикам Курцы – типичный водоток гидрографической сети р. Салгир, где преобладают ручьи и малые реки.

Наиболее типичные для Крыма заросли рогоза узколистного вокруг водоема-накопителя в устье ручья Курцы выполняют важнейшие функции:

- фильтрационную (способствуют оседанию взвешенных веществ);

- поглотительную (поглощение биогенных элементов и некоторых органических веществ);

- накопительную (способность накапливать некоторые металлы и органические вещества, которые трудно разлагаются);

- окислительную (в процессе фотосинтеза  вода  обогащается кислородом);

- детоксикационную (растения способны накапливать токсичные вещества и преобразовывать их в нетоксичные) [6].

Вместе с тем, необходимо отметить так же и типичные проблемы такого рода биофильтров – замусоренность водоемов и сложности в утилизации растительной массы.



Рисунок 2. Водоохранный комплекс из тростника тонколистного (водоем-накопитель, ручей Курцы)

В современных реалиях, в условиях неукоснительного выполнения водного законодательства Российской Федерации, необходима разработка и внедрение не декларируемой, а действенной процедуры поэтапного внедрения щадящих средообразующих технологий, не требующих применения значительных объемов материальных затрат и денежных средств и успешно сочетающих экологические и экономические аспекты, носящие социально-экономическую значимость. Целостный комплекс составляющих элементов средообразующих мероприятий – основа ликвидация объектов накопленного экологического вреда, противодействия истощению вод и обеспечения устойчивого функционирования водного хозяйства региона.

Выбор и обоснование приемов активизации водозащитных функций ландшафтов водосборов системы «река Салгир – Симферопольское водохранилище» за счет увеличения их биологического разнообразия и функционирования растительных «каркасов» залужением, созданием лесополос, фитомелиоративных барьеров, биокоридоров, биоплато - первоочередная активизация водозащитных функций ландшафтов прибрежных и пойменных территорий.

Обустройство приводных ландшафтов различной степени дигрессии служит целям оптимального преобразования ландшафтов, конструирования структурно-функциональной организации региона как спроектированное изменение естественных и социальных функций природных комплексов с целью управляемой оптимизации условий жизни в регионе, рационального использования его водных ресурсов.

## Литература

1. Поверхностные водные объекты Крыма (справочник) // Сост. Лисовский А. А., Новик В. А., Тимченко З. В., Мустафаев З. Р. Симферополь: Рескомводхоз АРК, 2004. – 113 с.

2. Позаченюк Е. А., Соцкова Л. М., Сирик В. Ф., Локтева Е. А Ландшафтные подходы к обоснованию водоохранных и санитарных зон Симферопольского водохранилища / Мат V Конгресса ГГО. Житомир, 2010, с. 56-60.

3. Соцкова Л. М., Позаченюк Е. А., Шустер С. В. Геоэкологическое обоснование совершенствования мониторинга качества поверхностных вод в верховьях р. Салгир // Ученые записки ТНУ им. В. И. Вернадского, 2011, Серия География. Т. 24 (63). № 2, часть 2. – С. 51-58.

4. Отчет БУВР Информация о качестве воды водохозяйственных объектов комплексного назначения (за I, II, III, IV кварталы 2009 г.). Симферополь, 2010. – С. 12-28.

5. Генеральный план Добровское сельское поселение Симферопольского района Республики Крым. Материалы по обоснованию Генерального плана. – Симферополь, 2018. – 275 с.

6. Соцкова Л. М. Активизация водозащитных функций ландшафтов водосборов за счет увеличения их биологического разнообразия // Разработка экологически сбалансированных способов защиты и восстановления водных объектов на территории Крыма: монография / под ред. д.г.н., проф. В. А. Бокова. Симферополь, 2013. – С. 70-84.

А. С. Терентьев
Отдел «Керченский» Азово-Черноморского филиала ФГБНУ «ВНИРО» («АзНИИРХ»)
Керчь, Россия
iskander65@bk.ru

# ЗООБЕНТОС ЗАРОСЛЕЙ ВЗМОРНИКА БОЛЬШОГО (*ZOSTERA MARINA* LINNAEUS, 1753) В ДЖАРЫЛГАЧСКОМ ЗАЛИВЕ ЧЕРНОГО МОРЯ

Aleksandr Terentev
Kerch Department of the Azov-Black Sea Branch of the FSBSI "VNIRO" ("AzNIIRKH")
Kerch, Russia

# ZOOBENTHOS OF THE EELGRASS (ZOSTERA MARINA LINNAEUS, 1753) THICKETS IN THE DZHARYLHACH BAY OF THE BLACK SEA

***Abstract***: *Algal thicket communities cover 43–55 % of the Dzharylhach Bay area in the Black Sea. Zoobenthos community of the seagrass Zostera marina is the largest of them. Its share of the total area covered by the algal thicket communities is 43–55 %. 51 animal species have been identified to be a part of the said community. In terms of species richness, bivalves (29 %) prevailed, as well as crustaceans (23 %) and polychaetes (22 %). In terms of abundance, the most dominant were polychaetes (20–30 %) and bivalves (16–26 %). Bivalves were also the most dominant in terms of biomass (74–87 %). The most common species were: gastropod Bittium reticulatum, amphipod Ampelisca diadema, polychaete Platynereis dumerilii, bivalve molluscs Mytilaster lineatus and Polititapes aureus. Species density in the community varied from 4 to 17 species/0.025 m$^2$, and was, on the average, 9.88±0.74 species/0.025m$^2$. Zoobenthos abundance ranged from 160 to 8520 ind./m$^2$, and was 2000±380 ind./m$^2$ on the average, and its biomass ranged from 2 to 1438 g/m$^2$, 370±77 g/m$^2$ on the average. The most abundant species were B. reticulatum (15–25 % of the total zoobenthos abundance) and Pl. dumerilii (12–22 %). In some locations, Mytilus galloprovincialis had the largest biomass (32–40 % of the total community biomass); in the other ones, Chamelea gallina (9–15 %) and P. aureus (10–18 %) prevailed. The highest species diversity has been demonstrated by the part of the community, located on sandy shell substrate; the communities, located on sandy and silty sand substrate, were only slightly less diverse. The highest abundance was recorded at the sites with silty sand, sandy silt, sandy shell and silty shell substrates. The sites with silty sand and sandy shell substrates were characterized by the highest biomass.*

Из четырех сообществ морскимих трав, указанных для Черного моря Н. А. Мильчаковой [1], в Джарылгачском заливе распространены сообщества *Zostera marina* Linnaeus, 1753 и *Zostera noltei* Hornemann, 1832. В следствии высокой природной значимости они охраняется Бернской конвенцией об охране дикой фауны и флоры, и природных сред обитания в Европе от 1979 г. [2].

На долю зарослевых сообществ приходилось 43-55 % всей площади залива. На долю *Z. marina* приходилось 43-55 % всей площади зарослевых сообществ. Это самое большое по площади зарослевое сообщество залива. Оно простиралось до глубины 9 м. Самая большая по площади его часть (27-35 %)

лежала на песчинистой ракуше, 15-22 % на песчанистом иле, столько же на песке, 10-15 % на илистом песке, по 4-8 % приходилось на ракушу, заиленную ракушу и ил.

Видовое богатство зообентоса насчитывало 51 вид животных. Большая часть видового богатства зообентоса (15 видов) приходилась на двустворчатые моллюски. Ракообразные были представлены 12 видами. Полихеты – 11 видами. Также было обнаружено 5 видов брюхоногих моллюсков, 3 вида губок, 2 вида асцидий, по 1 книдарий, форонид и панцирных моллюсков (табл. 1).

Таблица 1.

Видовое богатство, численность, биомасса и встречаемость различных видов зообентоса в зарослевом сообществе *Z. marina* Джарылгачского залива.

| Вид | Численность, экз./м$^2$ | Биомасса, г/м$^2$ | Встречаемость, % |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Тип: Porifera | | | |
| *Dysidea fragilis* | 5,00±3,70 | 0,460±0,340 | 1-7 |
| *Haliclona (Gellius) angulata* | 5,00±0,71 | 0,032±0,005 | 1-7 |
| *Haliclona (Reniera) cinerea* | 7,50±4,10 | 4,800±3,500 | 2-12 |
| Сумма | 17,50±6,10 | 5,300±3,500 | |
| Тип: Cnidaria | | | |
| *Laomedea exigua* | 470,00±350,00 | 0,045±0,034 | 1-7 |
| Сумма | 470,00±350,00 | 0,045±0,034 | |
| Тип: Annelida | | | |
| Класс: Polychaeta | | | |
| *Genetyllis tuberculata* | 12,50±4,50 | 0,210±0,130 | 8-21 |
| *Harmothoe imbricata* | 12,50±3,60 | 0,063±0,021 | 11-25 |
| *Harmothoe reticulata* | 17,50±4,70 | 0,203±0,073 | 14-29 |
| *Lagis koreni* | 30,00±7,50 | 2,240±0,550 | 17-33 |
| *Melinna palmata* | 55,00±21,00 | 1,290±0,550 | 17-33 |
| *Mysta picta* | 2,50±1,90 | 0,220±0,160 | 1-7 |
| *Nephthys hombergii* | 12,50±4,50 | 1,300±0,710 | 8-21 |
| *Perinereis cultrifera* | 5,00±3,70 | 0,095±0,071 | 1-7 |
| *Petaloproctus terricola* | 2,50±0,36 | 0,058±0,008 | 1-7 |
| *Platynereis dumerilii* | 350,00±160,00 | 1,790±0,790 | 20-37 |
| *Spirobranchus triqueter* | 12,50±6,50 | 0,550±0,340 | 2-12 |
| Сумма | 510,00±170,00 | 8,100±1,400 | |
| Тип: Phoronida | | | |
| *Phoronis psammophila* | 2,50±0,36 | 0,218±0,031 | 1-7 |
| Сумма | 2,50±0,36 | 0,218±0,031 | |

| 1 | 2 | 3 | 5 |
|---|---|---|---|
| Тип: Arthropoda | | | |
| *Amathillina cristata* | 2,50±1,90 | 0,002±0,001 | 1-7 |
| *Ampelisca diadema* | 80,00±23,00 | 0,165±0,046 | 23-41 |
| *Amphibalanus improvisus* | 12,50±1,80 | 0,045±0,006 | 1-7 |
| *Ampithoe ramondi* | 17,50±5,40 | 0,033±0,010 | 11-25 |
| *Apseudopsis ostroumovi* | 45,00±33,00 | 0,130±0,097 | 1-7 |
| *Dexamine spinosa* | 5,00±3,70 | 0,003±0,001 | 1-7 |
| *Diogenes pugilator* | 10,00±5,80 | 9,400±5,700 | 2-12 |
| *Gammarus subtypicus* | 55,00±7,90 | 0,075±0,011 | 1-7 |
| *Idotea baltica* | 2,50±0,36 | 0,050±0,007 | 1-7 |
| *Pisidia longimana* | 5,00±0,72 | 0,860±0,120 | 1-7 |
| *Sphaeroma serratum* | 22,00±12,00 | 0,530±0,290 | 5-17 |
| *Stenosoma capito* | 28,00±11,00 | 0,970±0,330 | 14-29 |
| Сумма | 285,00±58,00 | 12,300±5,600 | |
| Тип: Mollusca | | | |
| Класс: Polyplacophora | | | |
| *Lepidohitona cinerea* | 10,00±4,30 | 0,178±0,077 | 5-17 |
| Сумма | 10,00±4,30 | 0,178±0,077 | |
| Класс: Gasropoda | | | |
| *Bittium reticulatum* | 400,00±130,00 | 10,200±3,100 | 37-56 |
| *Calyptraea chinensis* | 12,50±5,90 | 0,420±0,200 | 5-17 |
| *Gibbula albida* | 15,00±6,00 | 7,300±4,600 | 8-21 |
| *Rissoa parva* | 2,50±1,90 | 0,050±0,037 | 1-7 |
| *Tritia neritea* | 2,50±0,36 | 0,248±0,036 | 1-7 |
| Сумма | 440,00±140,00 | 18,200±5,300 | |
| Класс: Bivalvia | | | |
| *Abra alba* | 2,50±0,37 | 0,053±0,008 | 1-7 |
| *Abra nitida milachewichi* | 2,50±0,37 | 0,123±0,018 | 1-7 |
| *Abra segmentum* | 2,50±0,37 | 0,045±0,006 | 1-7 |
| *Cerastoderma glaucum* | 2,50±1,90 | 3,800±2,800 | 1-7 |
| *Chamelea gallina* | 25,00±8,10 | 44,000±13,000 | 14-29 |
| *Gouldia minima* | 2,50±1,90 | 0,210±0,160 | 1-7 |
| *Loripes orbiculatus* | 7,50±3,00 | 3,100±2,000 | 5-17 |
| *Macomangulus tenuis* | 5,00±0,72 | 0,400±0,057 | 1-7 |
| *Modiolus adriaticus* | 17,50±8,20 | 32,000±15,000 | 5-17 |
| *Mya arenaria* | 15,00±9,40 | 2,500±1,800 | 2-12 |
| *Mytilaster lineatus* | 130,00±41,00 | 23,200±6,400 | 20-37 |

| *1* | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|
| *Mytilus galloprovincialis* | 30,00±13,00 | 133,000±42,000 | 14-29 |
| *Parvicardium exiguum* | 7,50±4,10 | 2,200±1,200 | 2-12 |
| *Parvicardium simile* | 2,50±0,36 | 0,095±0,014 | 1-7 |
| *Polititapes aureus* | 27,50±5,90 | 51,000±14,000 | 20-37 |
| Сумма | 280,00±64,00 | 295,000±73,000 | |
| Тип: Chordata | | | |
| Класс: Ascidiacea | | | |
| *Botryllus schlosseri* | 22,00±11,00 | 24,000±10,000 | 2-12 |
| *Molgula appendiculata* | 12,50±7,60 | 2,600±1,600 | 2-12 |
| Сумма | 35,00±13,00 | 26,000±17,000 | |
| Общая сумма | 2000,00±380,00 | 370,000±77,000 | |

В видовом богатстве преобладали двустворчатые моллюски (29 %), ракообразные (23 %) и полихеты (22 %) (рис. 1).




Рисунок 1. Доля различных таксономических групп в видовом богатстве, численности и биомассе зообентоса сообщества *Z. marina* в Джарылгачском заливе.

В численности сообщества роль ракообразных по сравнению с видовым богатством заметно уменьшилась. На их долю приходилось в среднем 10-18 % общей численности зообентоса. На долю полихет – 20-30 %. На долю брюхоногих моллюсков приходилось 16-26 %. На долю книдарий – 19-27 %. Однако, их численность была крайне неустойчивой. Они встречались не часто, но могли образовывать скопления до 7480 колоний/м$^2$, часто на листьях самой зостеры. На долю двустворчатых моллюсков в среднем приходилось 10-17 % общей численности зообентоса. В целом по численности доминировали полихеты и брюхоногие моллюски. Книдарий к доминантным видам причислять нельзя из-за их низкой встречаемости.

Большая часть (74-87 %) биомассы зообентоса приходилась на долю двустворчатых моллюсков. Иногда она могла доходить до 98 %. На долю ракообразных в среднем приходилось 1-6 % от общей биомассы зообентоса, брюхоногих моллюсков – 1-9 %, а полихет не более 5 %.

Наиболее часто встречались: *B. reticulatum*, *Am. diadema*, *Pl. dumerilii*, *M. lineatus* и *P. aureus* (рис. 2).

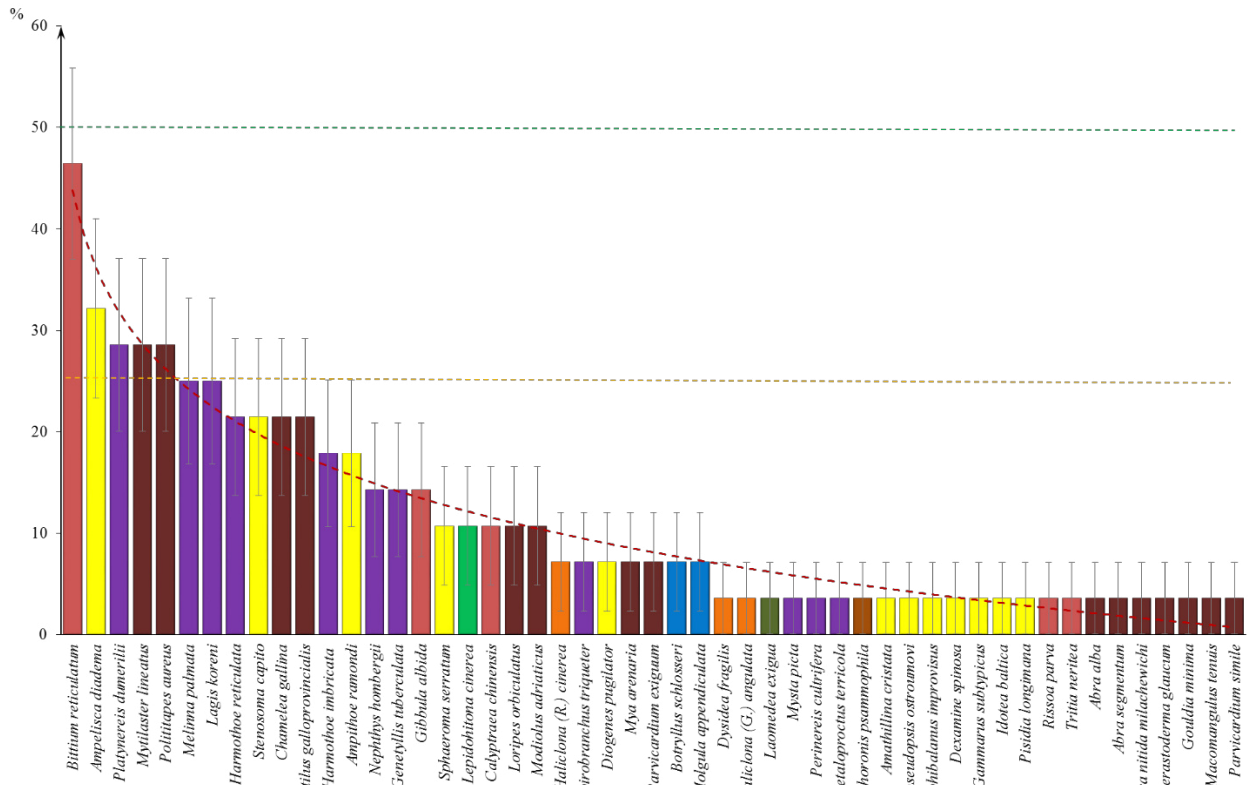



Рисунок 2. Встречаемость различных видов зообентоса в зарослевом сообществе *Z. marina* Джарылгачского залива.

На их долю приходилось около 10 % видового богатства зообентоса. Добавочными видами были: *M. palmata* и *L. koreni*. На долю редких видов приходилось 86 % всего видового богатства.

Общая плотность видов в сообществе колебалась от 4 до 17 вид/м$^2$, в среднем равнялась 9,88±0,74 вид/м$^2$. Численность зообентоса изменялась от 160 до 8520 экз./м$^2$, а биомасса от 2 до 1438 г/м$^2$.

По численности доминировал *B. reticulatum* (15-25 % общей численности зообентоса). В отдельных случаях на его долю приходилось до 89 %. Субдоминантом был *Pl. dumerilii* (12-22 %). Как уже говорилось выше, *L. exigua* доминантным видом считаться не может.

На некоторых участках по биомассе доминировал *M. galloprovincialis* (32-40 % биомассы). На других – *Ch. gallina* (9-15 %) и *P. aureus* (10-18 %).

Тип грунта на 42-58 % определяет плотность видов в сообществе *Z. marina*, на 7-18 % их численность зообентоса и на 81-90 % биомассу. Наиболее высоким видовым разнообразием отличалась часть сообщества, расположенная на песчанистой ракуше, практически не уступали участки сообщества, расположенные на песке и илистом песке (табл. 2).

Таблица 2.

Видовое богатство, плотность видов, численность и биомасса зообентоса на различных грунтах в зарослях *Z. marina* Джарылгачского залива.

| Тип грунта | Видовое богатство | Плотность видов, вид/0,025м$^2$ | Численность, экз./м$^2$ | Биомасса, г/м$^2$ |
|---|---|---|---|---|
| Песок | 23 | 12,00±0,87 | 1320±83 | 126±16 |
| Илистый песок | 23 | 13,00±1,50 | 2200±670 | 840±170 |
| Песчанистый ил | 16 | 7,33±0,61 | 2100±900 | 59±17 |
| Песчанистая ракуша | 25 | 9,40±1,50 | 2400±1400 | 380±120 |
| Ракуша | 4 | 1,92±0,20 | 160±54 | 2,20±0,51 |
| Заиленная ракуша | 15 | 7,20±0,77 | 2240±760 | 1440±330 |
| Ил | 8 | 3,84±0,41 | 3400±1100 | 279±64 |

Наиболее высокой численностью отличались участки, расположенные на илистом песке, песчанистом иле, песчанистой ракуше и заиленной ракуше. На иле средняя численность зообентоса была высокая, но неустойчивая. Наиболее высокой биомассой отличались участки сообщества, расположенные на илистом песке и песчанистой ракуше. Наиболее подходящими грунтами для сообщества являлись илистый песок и песчанистая ракуша. Менее всего подходит для него ракушечник. Заиленная ракуша отличалась невысоким видовым богатство, а песчанистый ил низкой биомассой зообентоса.

## Литература

1. Мильчакова Н. А. Морские травы южных морей Евразии: состав, распространение и структурно-функциональные особенности (обзор). // Тр. ЮгНИРО. 2008. Т. 46. – С. 93-101.

2. The Bern Convention – URL: http://www.coe.int/t/e/Cultural_Cooperation/Environment/Nature_and_biological_diversity/Nature_protection/default.asp (дата обращения 24.01.2020)

Е. М. Тюменцева
Иркутский государственный университет
Иркутск, Россия
tumencev@irk.ru

# ОСОБЕННОСТИ СОВРЕМЕННОЙ СТРУКТУРЫ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ГЕОСИСТЕМ ПРИБАЙКАЛЬЯ В УСЛОВИЯХ УВЕЛИЧЕНИЯ РЕКРЕАЦИОННОЙ НАГРУЗКИ

Elizaveta Tyumentseva
Irkutsk State University
Irkutsk, Russia

# FEATURES OF THE MODERN STRUCTURE AND FUNCTIONING OF THE GEOSYSTEMS OF THE PIBAIKAL REGION UNDER CONDITIONS OF INCREASING RECREATION LOAD

***Abstract***: *The article assesses the anthropogenic transformation of the landscapes of one of the most attractive recreation areas on the southwestern coast of Lake Baikal - the mouth of the river valley. Goloustnoy. In recent years, the anthropogenic load has significantly increased here, which has led to an increase in the area of secondary-derived systems. A large fire took place on the forested slopes of the Primorsky Ridge in May 2019, and the area of pyrogenic landscape complexes increased accordingly. On the steppe sections of the valley, the increase in the recreational load was the cause of degradation of the vegetation cover, a decrease in the phytomass of the grass stand regardless of the climatic situation, depletion of the species composition of vegetation, damage to tree species (giant pines dried up on the border of the forest and steppe). A wide range of anthropogenic loads and their significant value determine, on the one hand, the deterioration of the attractiveness of local landscapes, on the other hand, they change the direction of their development and functioning, activating unfavorable natural processes (deflation, soil washout and erosion, slope drift of loose material, etc.).*

В последние годы увеличивается интерес к знаковым природным объектам России, коим является и озеро Байкал. Сюда устремляются россияне и иностранные туристы желающие увидеть и отдохнуть на Байкале. Соответственно растет нагрузка на ландшафты. Современные геосистемы горных территорий относятся к наиболее динамичным с крайней неустойчивостью, уязвимостью к воздействию как природных, так и антропогенных факторов [1]. На западном побережье озера берег в основном обрывистый, поэтому не много мест доступных туристам и удобных для отдыха. Поэтому на незначительные по площади участки, где останавливаются туристы, антропогенная нагрузка чрезвычайно возрастает. Цель наших исследований показать особенности морфологической структуры в современных условиях с высокой степенью антропогенной нагрузки. Одно из привлекательных для туристов мест - устьевая часть долины р. Голоустной. Поселок Большое Голоустное находится в 110 км от Иркутска. Здесь с 2006 г. нами проводились исследования структуры и функционирования ландшафтов на базе практик Педагогического института Иркутского государственного университета.

На территорию Голоустного был создан первый проект по экологически ориентированному планированию землепользования в Байкальском регионе в 1997 г [3]. Определялось динамическое состояние геосистем, ценность, редкость, разнообразие, численность в них ценных видов растений и животных. Прошло более 20 лет, но ситуация на дельтовой равнине в устье Голоустной только ухудшилась.

Метод исследования – составление и анализ ландшафтных комплексных физико-географических профилей. Основной профиль, на котором ведутся исследования с 2006 г., протяженностью 820 м., пересекает наиболее характерные для исследуемой территории формы рельефа от русла Голоустной (абс. высота 461м) до коренного склона Приморского хребта (абс. высота 600 м). При этом пересекает прирусловой вал, низкую пойму, 1,5-метровую высокую пойму, 4-метровую первую террасу, 8-метровую вторую террасу и 15-метровую третью террасу р. Голоустной. На каждой типичной форме рельефа проводились комплексные физико-географические описания, отбор геохимических проб, закладывались почвенные разрезы, описания растительности, определение фитомассы и другие наблюдения.

Ландшафт Голоустенской местности полидоминантен. Доминирую таежные и степные геосистемы. Таежные геосистемы представлены на склонах южных экспозиций Приморского хребта лиственнично сосновыми фациями с осиной и березой, в подлеске рододендрон даурский, кизильник черноплодный, шиповник.

На северном макросклоне совместно со смешенными сосново-лиственничными лесами с березой и осиной встречаются южно-сибирские темнохвойно-таежные бадановые фации. Степные сообщества достаточно разнообразны. Фон создают тонконогово-типчаковые с разнотравьем. Луговые геосистемы встречаются вдоль рукавов Голоустной по старым пониженным руслам и вдоль береговой линии Байкала за болотными сообществами, где повышенная увлажненность. Основные виды: осока, лапчатка гусиная, лютик едкий, подорожник. Вдоль береговой линии Байкала болотные фации. Уникальной фацией является реликтовый тополевик на острове в русле Голоустной. Здесь вместе с ивой растают тополя душистые возрастом более 400 лет, 3,3-4,0 м в обхвате. На площадке наблюдения размером 20Х20 м насчитывалось 26 деревьев, из них 8 тополей, остальные ивы. В подлеске ивовый подрост высотой до 60 см, сильно обломан. В травостое под уникальными тополями встречаются горичник, лютик едкий, кровохлебка, герань луговая, клевер люпиновидный, горец птичий, мятлик, хвощ, флокс сибирский, ирис красный и байкальский эндемик щучка Турчанинова. Морфологическая структура профиля показывает наиболее типичные фации Голоустенской местности (рис. 1).

Но в последние годы практически все геосистемы являются антропогенно-модифицированными. С каждым годом растет антропогенная нагрузка. Современные ландшафты представлены рекреационными, сельскохозяйственными, селитебными, пастбищными, пирогенными, линейно-дорожными комплексами.

Пирогенные комплексы. Пожары в Голоустенской местности наблюдались неоднократно. Но в последние годы их частота и площадь поражения значительно увеличилась. Еще в начале прошлого века указывалось, что «лесные пожары это бич сибирской тайги с каждым летом губит тысячи десятин леса. Ныне, например, долгое время была объята пожаром противоположная сторона Байкала, начиная от

Посольскаго монастыря почти до Култука. 22 мая и у нас, не далее полверсты от с. Голоустнаго на горе начался пожар. Он свирепствовал более недели, пока не залило его дождем» [2]. В 500 м от ключевого участка пожар бушевал в конце прошлого столетия. Лес так и не восстановился, когда по этой территории вновь прошел пожар. Весной 8-9 мая 2019 г. от костра рыбаков возник сильный пожар. Развитию пожара способствовали сухая трава и сильный ветер  с порывами до 20 м/с. Площадь локализации пожара составила 1250 га (рис. 2).

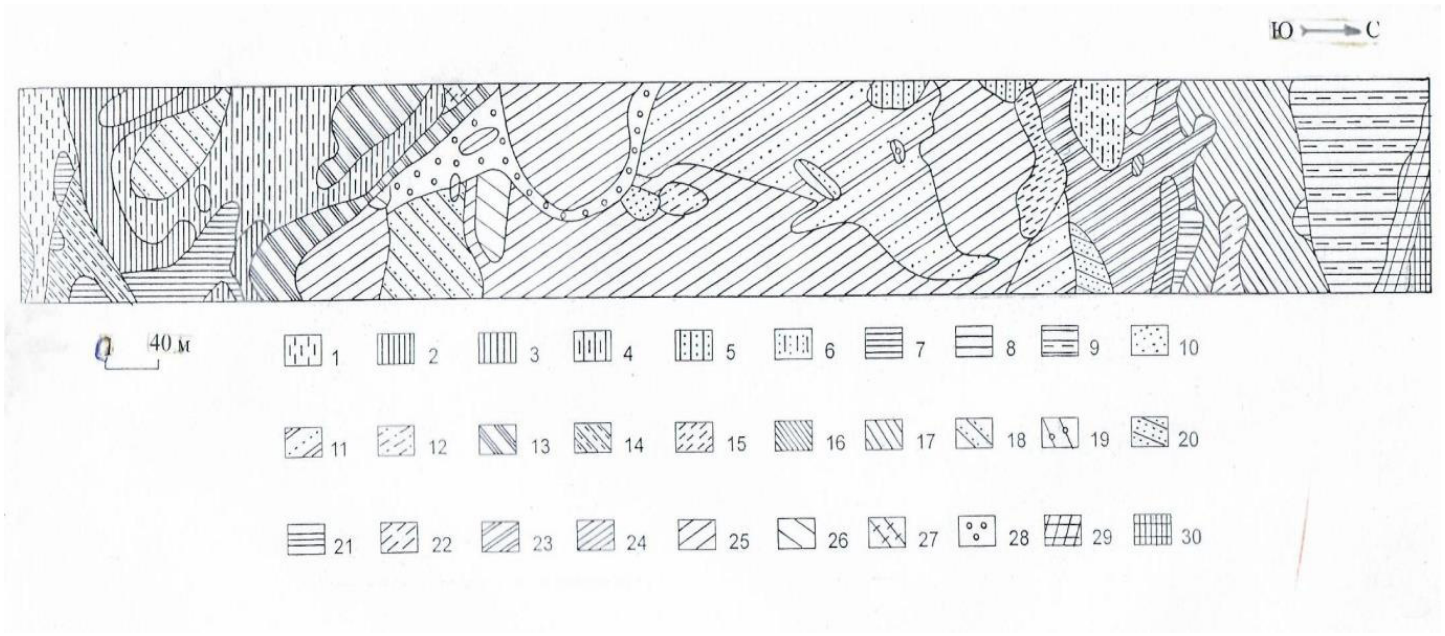



Рисунок 1. Морфологическая структура фаций ключевого участка от русла р. Голоустной до плакора г. Подкаменной.

Условные обозначения:

1 – прирусловая осоковая, 2 – лютиково-злаковая луговая на низкой пойме, 3 – злаково-осоковая луговая с млечником на высокой пойме, 4 – злаково-термопсисово-осоковый луг в старом русле, 5 – остепненный вострецово-тонконогово-полынный луг на старой пойме, 6 – остепненный подорожниково-мятликовый луг, 7 – твердовато осочково-лапчатковая петрофитная на русловой фации старой поймы, 8 – твердовато осочково-тимьяная петрофитная склоновая, 9 – тимьяно-осоковая петрофитная склоновая, 10 – бесстебельно лапчатково-полынная, 11 – бесстебельно-лапчатко-проломниковая степная, 12 – бесстебельно лапчатково-астрагаловая степная, 13 – бесстебельно лапчатково-термопсисовая степная, 14 – остепненный луг твердовато-осоково-лапчатковый, 15 – твердовато-осоково-лапчатковая с ирисом желтеющим, 16 – твердовато-осоково-горцево-эдельвейсовая, 17 - твердовато-осоково-эдельвейсовая с лилией карликовой,18 – вострецово-остролодочниковая, 19 – проломниково-горцевая, 20 – термопсисо-полынная, 21 – горная нителистниковая на бровке первой террасы, 22 – эдельвейсово-термопсисовая на поверхности первой низкой террасы, 23 – петрофитная бесстебельно-лапчатково-проломниковая, 24 – петрофитная проломниково-еремогоновая, 25 – злаковая твердовато-осоково-тонконоговая, 26 – твердовато осоково-термопсисовая, 27 – тонконого-астрагаловая, 28 – вострецово-полынная, 29 – кустарниковая с кизильником черноплодным на прибровочной части склона, 30 – лиственнично-сосновая с кизильником черноплодным и рододендроном даурским на поверхности высокой террасы (г. Подкаменная).

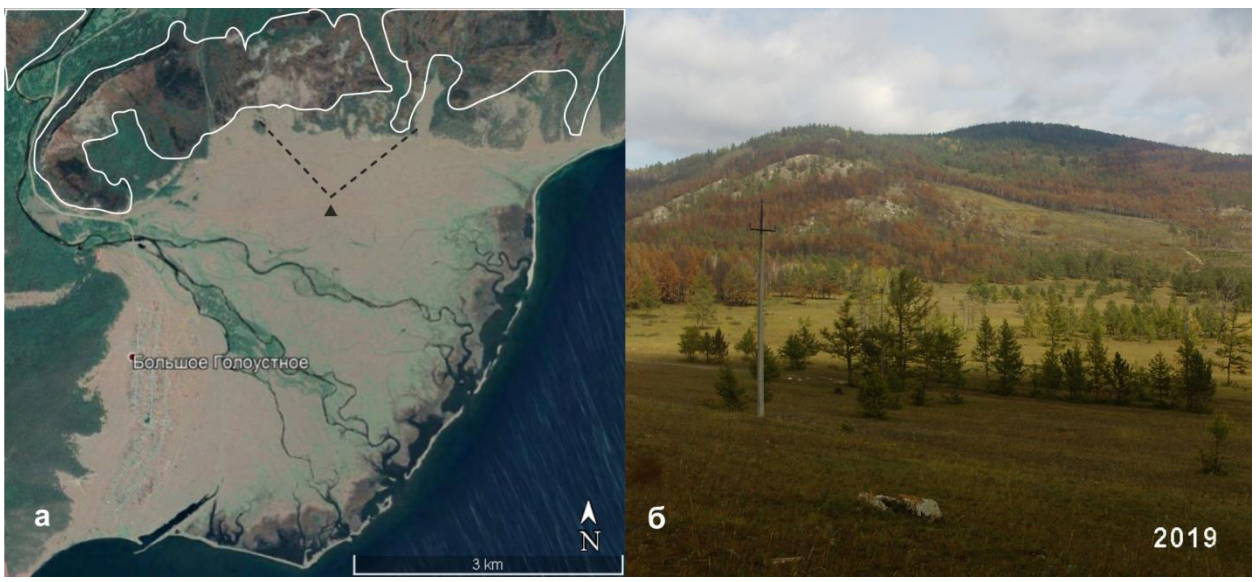



Рисунок 2. Вторично-производные геосистемы (пирогенные) на склонах Приморского хребта в окрестностях Большого Голоустного: а – космоснимок Google Earth(2020) (в контуре пирогенные комплексы), треугольник – точка, с которой сделан фотоснимок (б). Географические координаты: широта 52˚03' 31'', долгота 105˚ 24' 56''.

Он остановился в 3 км от поселка Большое Голоустное на территории Прибайкальского национального парка. Пожары изменяют растительность и почвы. При сильном прогорании подстилки и гумуса изменения в ландшафте могут быть необратимыми. После сильных пожаров лес легко подвергается ветровалу. Вывал деревьев способствует сносу почвы. Наблюдения в горелом лесу на поверхности высокой террасы  осенью 2019 г. показали, что восстановление растительности так и не началось. Почвенный покров восстанавливается очень медленно.

Пастбищные ландшафты. Степные участки поймы Голоустной, луга в долине реки издавна служили пастбищами. Здесь паслись стада коров, табуны лошадей, отары овец. Территория активно используется под пастбища и сейчас, поэтому травянистые сообщества характеризуются высокой степенью деградации, угнетенностью, низким проектным покрытием, бедным видовым составом растений. У стволов деревьев на границе лесных и степных сообществ нарушена кора, поломаны ветви. Пахотные земли фактически отсутствуют, кроме огородов приусадебных хозяйств. Бывшие пашни переведены в пастбища.

Селитебные комплексы. Селу Большое Голоустное более трехсот лет, оно находится справа в устьевой части долины Голоустной. История его создания и развития во многом связана с освоением почтовых, а потом и торговых путей между Россией и Китаем. По данным 1893 г. население сельского общества составляло 102 человека обоего пола. Сегодня в Большом Голоустном постоянно проживает более 600 человек.  Жители села до советского периода  занимались полунатуральным сельским хозяйством, главным образом отгонно – пастбищным животноводством, и подсобными промыслами. До прокладки Кругобайкальской железной дороги в начале прошлого века Большое Голоустное сохраняло и транспортные функции. На рубеже XIX –XX веков наметилось развитие пашенного земледелия на площади 65

десятин. При сравнительной малочисленности населения его хозяйственная деятельность существенного влияния на природу не оказывала. К 1931 г. в Большом Голоустном были созданы две артели: русская «Красный Байкал» (охотничий промысел) и бурятская «Улан Иде-Гол» (рыболовный промысел). При артелях были и полеводческие, и животноводческие бригады. Немного позже они были объединены в колхоз «Путь к коммунизму». Выращивали пшеницу, овес, кукурузу. В 1958 г. колхоз в селе был упразднён. В настоящее время ведущими видами хозяйственной деятельности в бассейне р. Голоустная является лесное хозяйство, местное население занимается животноводством, в основном разводят лошадей и овец. В последние годы процветает рекреационная деятельность, открыты частные базы отдыха, туристические комплексы. Село становится привлекательней год от года. Строятся современные дома, облагораживаются приусадебные территории, заасфальтирована центральная улица. Но короткий туристический сезон не позволяет селянам получать стабильные доходы. В 1986 г. был создан Прибайкальский национальный парк. В него вошла и территория дельтовой равнины Голоустной и 3-километровая прибрежная полоса вдоль Байкала, и само поселение. Это очень осложнило положение местного населения. В настоящее время предпринимаются попытки вывести поселок Большое Голоустное из границ Прибайкальского национального парка, также внести изменения в Перечень видов деятельности, запрещенных в центральной экологической зоне Байкальской природной территории в части возможности осуществления индивидуального жилищного строительства, а также строительства объектов социально-бытового назначения и капитального строительства.

Рекреационные комплексы. Побережье Байкала является зоной самого острого экологического конфликта, связанной с рекреацией. Туристический поток на Байкал растет ежегодно. В посёлке и окрестностях турбазы и гостевые дома растут, как грибы после дождя. Неорганизованные туристы останавливаются у правого или левого края устьевой части долины. По степи очень много полевых дорог, тропинок. Многочисленные места стоянок вытоптаны, выжжены кострищами, загрязнены, много мусора, выкопаны ямы и др.

Таким образом, на небольшой территории наблюдаются самые разнообразные антропогенные нарушения, приведшие к формированию вторичных трансформированных ландшафтных комплексов. Их функционирование протекает иначе, чем природных условно коренных геосистем. Активизируются неблагоприятные природные процессы [4]. Замедляются процессы восстановления. Ухудшаются эстетические свойства местности. Следовательно, необходимо уже сегодня решать целый комплекс экологических проблем, направленных на проведение комплекса лесохозяйственных мероприятий, сохранение редких лугово-болотных биотопов, прирусловых ивово-тополевых сообществ, контроль сбора редких красивоцветущих растений, ограничение потока отдыхающих в соответствии с рекреационной емкостью территории и многие другие.

## Литература

1. Данько Л. В. Принципы интеграционных исследований горных ландшафтов Прибайкалья // Структура, функционирование и эволюция горных ландшафтов Западного Прибайкалья. Иркутск: Изд-во ИГ СО РАН, 2005. – С. 3-10.

2. Мысовской И. Н. Корреспонденции. Восточное обозрение. № 140, 29 июня 1905. – С. 2.

3. Плюснин В. М., Владимиров И. Н. Территориальное планирование центральной экологической зоны Байкальской природной территории. Новосибирск: Академическое изд-во «Гео», 2013. – 407 с.

4. Tyumentseva E. M., Orel G. F. Atmospheric Processes in the South Baikal Basin and Their Role in Relief Formation // Atmosphere. 2018, 9. – 176 p.

С. М. Шадчинов [1], Е. А. Аристархова [2]
Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова
Москва, Россия
[1]shadchinov@yandex.ru, [2]kattariss@yandex.ru

## СРАВНЕНИЕ ЗАВИСИМОСТИ МЕЖДУ ФИТОМАССОЙ И РЕЛЬЕФОМ И ЕЕ ИЗМЕНЧИВОСТИ ВО ВРЕМЕНИ НА ТЕРРИТОРИИ ПРИЧЕРНОМОРСКИХ СТЕПЕЙ КРЫМА И ОПУСТЫНЕННЫХ СТЕПЕЙ ПРИКАСПИЙСКОЙ НИЗМЕННОСТИ

Sergei Shadchinov[1], Ekaterina Aristarkhova[2]
Lomonosov Moscow State University
Moscow, Russia

## COMPARISON OF DEPENDENCE AND ITS VARIABILITY BETWEEN PHYTOMASS AND RELIEF ON THE TERRITORY OF CRIMEAN PENINSULA STEPPES AND DESERTED STEPPES OF CASPIAN DEPRESSION

***Abstract***. *Landscape functioning is influenced by various factors which change on different scales. The purpose of research is to detect dependence between landscape structure (relief) and vegetation productivity which correlates well with NDVI level. Study area is Crimean steppes in contact zone between temperate and subtropics climate and deserted steppes in the northern portion of Caspian depression. Landsat scenes allow to observe long-time period from 1998 to 2019. Spectral indexes NDVI, NDWI, NDMI, OSAVI were calculated from space images. SRTM data were used to characterize the relief of study area. 24 morphological values were calculated according to SRTM. Farther received data set was integrated into GIS and processed by statistical analysis. 24 values were converted to 7 using principal component method. And then the relations with indexes and its variability were estimated using multiple regression method. The identified dependencies and its variability reflect the impact of the relief structure on the landscape functioning. Terrain raggedness enhances its influence during the growing season and reaches of its maximum to end of season in September. Also, the role of landscape structure increases as a factor for variability of vegetation productivity with a decrease of overall*

*wetness. The obtained conclusions are confirmed by field observations which carried out in the summer of 2019 and 2020.*

Функционирование природно-территориальных комплексов происходит под влиянием множества факторов, набор и степень воздействия которых может изменяться при разных масштабах рассмотрения [4]. Растительный покров, его биологическая продуктивность, является одним из наиболее информативных показателей функционирования ландшафта, который тесно связан с уровнем NDVI [3,7]. На фитомассу растительного покрова конкретной территории влияют различные факторы, которые сменяются в разных ландшафтных зонах. Например, на глобальном уровне наиболее значимое внешнее воздействие проявляет климатический фактор. Помимо этого, продуктивность растительных сообществ может в достаточной степени контролироваться локальными условиями внутри самого ландшафта, а также его окружения, а именно, сопряженными геосистемами, где речь уже идет о региональном уровне и бассейновой организации ландшафтов [4].

Исходя из определения ландшафта как многофакторной и иерархически организованной системы, возникает необходимость установления зависимости показателей функционирования и устойчивости ландшафта от его пространственной структуры. При поиске связи мы должны определить вид связи (уравнение) и силу этой связи (коэффициент корреляции). Ставится задача не только выявления зависимости между показателем функционирования (фитомассой) и пространственной структурой (рельефом) ландшафта и его окружения, но и установления специфики изменения этой зависимости во времени, а так же сравнение этих показателей в разных зональных условиях.

Работа опирается на полученные данные с трех ключевых участков. Два из них находятся на территории Крымского полуострова, в пределах которых произрастают полынно-ковыльные степи на стыке умеренного и субтропического климата [1]. Один из них располагается  в самой западной части (полуостров Тарханкут), в пределах природного парка «Тарханкутский», а второй в самой восточной части на Керченском полуострове. В его пределах находятся две ООПТ регионального значения: природный парк «Караларский» и заказник «Осовинская степь». Третий участок располагается в пределах Прикаспийской низменности в зоне грядового-волнистых ландшафтов с опустыненными степями [2].

Основными источниками информации при проведении исследования послужили данные дистанционного зондирования земной поверхности из общедоступных источников, полевые наблюдения, литературные и картографические материалы. Применение данных дистанционного зондирования обеспечивает возможность исследовать более длительный временной ряд, позволяет лучше охарактеризовать ландшафтную структуру, а также наилучшим образом передает континуальную картину исследуемого пространства в отличие от полевых измерений в конкретных точках. При этом не стоит принижать роль натурных наблюдений, которые во многом дополняют информацию, полученную в ходе использования космических снимков, а также позволят в дальнейшем провести полевую верификацию расчетных данных, полученных с помощью программных пакетов.

В работе использовались космические снимки со спутников Landsat 5 и Landsat 8 пространственного разрешения 30 м с проведенными заранее геометрическими и атмосферными коррекциями за 20-

летний период с 1998 по 2019 гг. Снимки брались за летнее время в середине вегетационного периода. А для снимков Landsat 8 дополнительно к летним сценам были отобраны сцены поздней весны и ранней осени, что обеспечивает ряд наблюдений во время начала, середины и конца вегетационного периода. Для каждого снимка было рассчитано четыре спектральных индекса: NDVI, OSAVI, NDWI и NDMI [5,6].

Для характеристики пространственной структуры территории была взята цифровая модель рельефа SRTM разрешением 90 м. После проведения процедуры «resampling» разрешение модели стало соответствовать 30 м, как у снимков Landsat. На основании полученной цифровой модели рельефа было посчитано 24 показателя, которые включают морфометрические величины, влажностные индексы и характеристики освещенности.

На основании расчетов всех дистанционных данных были созданы ГИС для трех ключевых участков, где у каждого пикселя имеется значение каждого из посчитанных показателей. В дальнейшем ГИС подверглись статистическому анализу. В частности, сначала методом главных компонентов (факторный анализ) из 24 параметров, рассчитанных по модели рельефа, были отобраны 7 наиболее весомых факторов (главных компонентов) для дальнейшего определения зависимостей с вегетационными и влажностными индексами. Затем уже проводилось выявление самих зависимостей изменения показателей функционирования относительно изменений в структуре территории методом множественной регрессии путем сравнения меры чувствительности растительного покрова к рельефу. Длительный ряд наблюдений позволяет проследить выявленные закономерности за разные по увлажнению сезоны и года.

Полученные закономерности и их изменчивость во времени позволяют сделать вывод о влиянии не только климатического фактора в определении биологической продуктивности растительного покрова. Структура самого ландшафта и его окружения (геосистемы более высокого ранга) вносят вклад в значения, изменчивость и устойчивость показателей функционирования ландшафта во времени. Стоит отметить, что при уменьшении общего увлажнения увеличивается роль рельефа, как фактора влияющего на продуктивность растительности. Так же значимость рельефа, а особенно его расчлененность, увеличивается в течение вегетационного периода и достигает максимума к его концу, к началу сентября. Данные наблюдения были подтверждены натурными обследованиями, проведенными на ключевых участках.

## Литература

1. Автономная республика Крым: Атлас. / Н.В. Багров и др. Киев, Симферополь, 2003. – 80 с.

2. Занозин В. В. Некоторые особенности морфологической структуры ландшафтов Астраханской области // Экология России: на пути к инновациям. Межвузовский сборник научных трудов. Астрахань, 2014. №9. – С. 8-11.

3. Тельнова Н. О., Калуцкова Н. Н., Дронин Н. М., Манжетова А. А. Динамика биологической продуктивности степных экосистем Оренбургского заповедника в условиях изменения климата. // Степи северной Евразии. Мат. седьмого международного симпозиума. – Оренбург, 2015. – С. 828-832.

4. Хорошев А. В. Полимасштабная организация географического ландшафта. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2016. – 416 с.

5. Ahmed K. R., Atker S. Analysis of landcover change in southwest Bengal delta due to floods by NDVI, NDWI and K-means cluster with landsat multi-spectral surface reflectance satellite data. // Remote Sensing Applications: Society and Environment. 2017. V. 8. – P. 168-181.

6. Fern R. R., Foxley E. A., Bruno A., Morrison M. L. Suitability of NDVI and OSAVI as estimators of green biomass and coverage in a semi-arid rangeland. // Ecological Indicators. 2018. V. 94, p. 1. – P. 16-21.

7. Garbulsky M. F., Peñuelas J., Papale D., Ardö J., Goulden M. L., Kiely G., Richardson A. D., Rotenberg E., Veenendaal E. M., Fillela I. Patterns and controls of the variability of radiation use efficiency and primary productivity across terrestrial ecosystems // Global Ecology and Biogeography. 2010. V. 19. – P. 253-267.

## СЕКЦИЯ «ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЕ И ЛАНДШАФТНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ»

Ш. К. Азизов, Г. И. Рустамов
Институт Географии имени акад. Г. А. Алиева
Национальной Академии Наук Азербайджана
Баку, Азербайджанская Республика
azizov.samil@mail.ru, qalib.rustamov@mail.ru

### ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗМЕЩЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ ПО ЛАНДШАФТАМ ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ БОЛЬШОГО КАВКАЗА

Sh. K. Azizov, G. I. Rustamov
Institute of Geography named after akad. H. A. Aliyev
National Academy of Sciences of Azerbaijan
Baku, Azerbaijan Republic

### GEOGRAPHIC ASPECTS OF PLACING POPULATION ON LANDSCAPES OF THE SOUTH-EAST PART OF THE GREAT CAUCASUS

***Abstract***: *The article discusses the issues of population distribution over the landscapes of the southeastern part of the Greater Caucasus, analyzes the links between the landscape differentiation of the region and demographic indicators. For these purposes, indicators such as the number of settlements, the number and density of the population, landscape fragmentation and heterogeneity were selected.*

*The study of the geographical features of the distribution and population over the landscapes of the Greater Caucasus is based on the statistics of the census of Azerbaijan (2009), administrative-territorial division (2013) and the scheme of physical-geographical zoning (2014) of the Republic. According to the latter, two physicogeographic regions have been identified in the study region – Shamakhi and Absheron-Gobustansky. They are considered in a comparative aspect with neighboring regions. Landscape maps of the scale of 1: 200000 (1975) and 1: 600000 (2017) served as the main source of information.*

*The spatial distribution of the population over the landscapes of the southeastern part of the Greater Caucasus showed that mountain landscapes are inferior to the plain ones (207 or 58.6%) in the number of settlements (146 or 41.4%). In addition to the fact that in mountain landscapes there are fewer settlements, they are 2.5 times inferior to lowland landscapes in terms of the total population. Along with the predominance of the population in the lowland landscapes, where 71% of the total population of the region are concentrated (without the population of the cities of Baku and Sumgait), the dependence of the population on the high-altitude landscape zone (plain (71%) - low-mountain (28%) – mid-mountain (1 %) landscapes). The values of the average population density vary markedly for individual landscapes and regions, and this characteristic has a*

*certain effect on the transformation of natural landscapes. In general, the population density in lowland landscapes is 2.2 times higher than in mountainous landscapes. Geographic features of population distribution are reflected in the map-diagram of changes in population density over landscapes of the southeastern part of the Greater Caucasus.*

*On the Absheron Peninsula, especially in the boundaries of Baku, in addition to the wide development of a diversified economy, geocomplexes are influenced by rapid population growth and a very high population density - these factors led to excessive anthropogenic transformation and radical changes in geosystems, intensification of desertification processes.*

*The increase in population and population density, the resulting increase in consumption, including natural resources, are important geo-environmental factors. While in the Shamakhi physical-geographical region, factors of population growth, consumption, and technogenesis do not manifest themselves in such a sharp form, then in the Absheron-Gobustan physical-geographical area, especially on the Absheron peninsula, these factors became the main cause of the crisis (in places catastrophic) of environmental situation.*

Исследование связей, взаимовлияния ландшафтного разнообразия и размещения населения по территории Азербайджана и регионов представляет собой определенный научно-практический интерес. Анализируется размещение населения юго-восточной части Большого Кавказа по ландшафтам, связи демографических показателей с ландшафтной структурой территории. Применяются картографо-статистический и сравнительно-географический методы изучения распределения площади основных категорий (вид, подтип, тип) ландшафтов, количества населенных пунктов, численности и плотности населения, раздробленности и неоднородности ландшафтов.

Изучение численности населения по ландшафтам Большого Кавказа опирается на статистические данные переписи населения Азербайджана (2009), административно-территориальное деление (2013) и схему физико-географического районирования (2014) республики. В исследуемом регионе выделяются два физико-географических района – Шамахинский и Абшерон-Гобустанский, которые рассматриваются вместе с сопредельными районами. В качестве основного источника информации послужили ландшафтные карты [5, 6] масштаба 1:200000 и 1:600000.

Географическим особенностям размещения населения Азербайджана, его регионов [3, 4 и др.], а также исследованию численности населения по ландшафтам Кавказа [2 и др.] посвящены целый ряд работ. Пространственное распределение населения по ландшафтам юго-восточной части Большого Кавказа показало, что населенные пункты встречаются в 19 подтипах ландшафтов, что составляет 95% всего ландшафтного спектра этого региона. По количеству населенных пунктов (146 или 41,4%) горные ландшафты уступают равнинным (207 или 58,6%). Среди равнинных ландшафтов особенно выделяются полупустынные аллювиально-пролювиальные равнины (137), а также полупустынные абразионно-аккумулятивные равнины (26) и сухостепные, кустарниково-степные аллювиально-пролювиальные равнины (25). Кроме того, что в горных ландшафтах меньше населенных пунктов, они в 2,5 раза уступают равнинным ландшафтам по общей численности населения.

Выявлено значительное преобладание численности населения в равнинных ландшафтах, где сосредоточены 71% всего населения юго-восточной оконечности Большого Кавказа (без населения городов Баку и Сумгаит). Особенно выделяются два ландшафта: полупустынные аллювиально-пролювиальные равнины (28%) и полупустынные абразионно-аккумулятивные равнины (29%), совместная доля которых составляет более 57%.Хорошо прослеживается зависимость численности населения от высотной ландшафтной поясности (равнинные (71%) – низкогорные (28%) – среднегорные (1%) ландшафты).

Большое влияние на трансформацию естественных ландшафтов оказывает плотность населения. Если в 2009г. при общей численности населения Азербайджана 8922447 человек плотность населения составляла 103 чел/км$^2$, в 2015г. население достигло 9593000 человек, а средняя плотность населения увеличилась до 111 чел/км$^2$, то в 2019г. они достигли соответственно более 10 млн. человек и 115 чел/км$^2$. Вычисленные значения средней плотности населения показали их значительное изменение по отдельным ландшафтам и регионам. В целом, плотность населения в равнинных ландшафтах в 2,2 раза больше, чем в горных.

В равнинных ландшафтах при средней плотности населения 68 чел/км$^2$ в двух подтипах ландшафтов – полупустынных абразионно-аккумулятивных равнинах (115 чел/км$^2$) и полупустынных аллювиально-пролювиальных равнинах (73 чел/км$^2$) – отмечаются самые высокие значения плотности населения потому, что именно эти ландшафты выделяются самой большой численностью населения во всем регионе.

В Бакинской городской агломерации большинство геосистем подверглось чрезмерной антропогенной трансформации и коренным изменениям. На Абшеронском полуострове в черте Баку преобладают 3 подтипа полупустынного ландшафта: аридно-денудационные низкогорья (19%), межгорные равнины и впадины (11%) и абразионно-аккумулятивные равнины (70%). В дополнение к широкому промышленному, транспортному, жилищному строительству и развитию других отраслей хозяйства на эти геокомплексы накладывается влияние быстрого роста населения и очень большой плотности населения – все перечисленные факторы в конечном итоге ведут к опустыниванию и быстрой деградации ландшафтов.

По ландшафтной карте были вычислены статистические характеристики ландшафтной структуры (коэффициенты раздробленности и неоднородности) по всем физико-географическим районам и подрайонам. Анализ составленых ландшафтно-экологических карт [1] показал, что количественные параметры горизонтальной структуры ландшафтов можно использовать для оценки состояния и тенденций изменения эколандшафтной ситуации. Например, уменьшение раздробленности, неоднородности, контрастности ландшафтной структуры территории, в большей мере связанное с антропогенным фактором, в целом говорит об уменьшении ландшафтного разнообразия. Такая тенденция развития ведет к уменьшению стабильности, устойчивости экосистем (ландшафтов), что постепенно способствует созреванию экологического кризиса.

Сравнение ландшафтной неоднородности по ландшафтным картам [5, 6], составленным в разные годы, показал уменьшение коэффициента ландшафтной неоднородности по Шамахинскому (с 0,855 до 0,806) и Абшерон-Гобустанскому (с 0,788 до 0,729) районам. Многолетняя тенденция упрощения ландшафтного разнообразия ведет к нарушению природного баланса и деградации структуры ландшафтов.

Увеличение численности и плотности населения, вызванный этим рост потребления (в том числе природных ресурсов), являются важными геоэкологическими факторами. Если в границах Шамахинского физико-географического района факторы роста населения, потребления, техногенез проявляют себя не в столь резкой форме, то в Абшерон-Гобустанском физико-географическом районе, особенно на Абшеронском полуострове, эти факторы стали главной причиной сложившейся кризисной (местами катастрофической) экологической ситуации.

С учетом изменения плотности населения ландшафты юго-восточной части Большого Кавказа можно разделить на 5 групп (рис. 1).

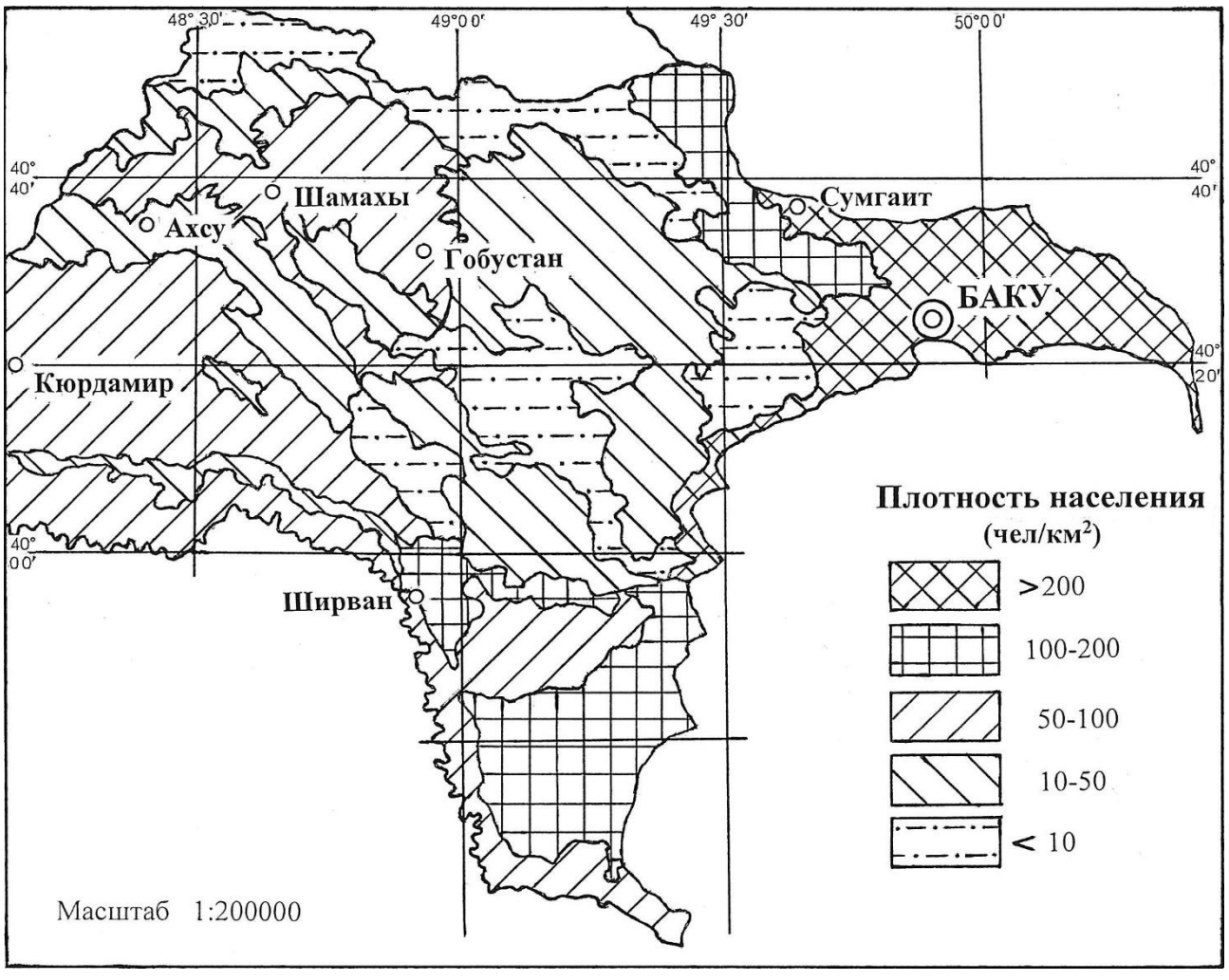



Рисунок 1. Плотность населения по ландшафтам юго-восточной части Большого Кавказа

Выводы: 1. Сравнительный анализ количества поселений, численности и плотности населения в исследуемом регионе показал преобладание равнинных ландшафтов как по числу населенных пунктов (207 или 58,6%), так и численности (71%) и плотности (68 чел/км$^2$) населения. Горные ландшафты не намного отстают от равнинных по площади, но уступают им по демографическим показателям – по количеству поселений (146 или 41,4%), по численности (29%) и средней плотности (30,8 чел/км$^2$) населения.

2. Применение меры раздробленности и неоднородности структуры ландшафтов в целом показал уменьшение этих параметров почти по всем региональным единицам. В результате упрощения ландшафтного разнообразия происходит нарушение природного равновесия, устойчивости геосистем, ускоряется процесс деградации структуры ландшафтов.

3. С экологической точи зрения снижение разнообразия природной среды (биоразнообразия) в перспективе ведет к дестабилизации и ухудшению экоситуации. Поэтому необходимо сохранять его видовое многообразие: расширять заповедные участки, остановить вырубку лесов и браконьерство, в хозяйственных целях применять ландшафтное планирование и т.д. Хорошо отражает эколандшафтную ситуацию показатель ландшафтной неоднородности – чем больше ландшафтная неоднородность, тем лучше, стабильнее эколандшафтная ситуация, тем больше биоразнообразие, устойчивее природные комплексы и ландшафтная структура.

## Литература

1. Азизов Ш. К., Мамедова Ф. В., Рагимова А. С. Ландшафтно-экологическое картографирование с применением показателей ландшафтного разнообразия. // «География: теория, практика и инновации». Матер. науч. конф. Баку: БГУ, 2015. – С. 153-157.

2. Элизбарашвили Н. К., Николаишвили Д. А. Ландшафтный анализ размещения населения Грузии. // «География и природные ресурсы», 2006, №4. – С. 150-155.

3. Эминов З. Н. Население Азербайджана. Баку: 2005. – 558 с. (на азерб. яз).

4. Эюбов Н.Г. Экономико-географические направления усовершенствования расселения населения Азербайджана. // Изв. НАН Азербайджана, сер. науки о Земле. – 2008, №1. – С. 144-150 (на зерб. яз.).

5. Ландшафтная карта Большого Кавказа и сопредельной территории. Масштаб 1:200000. // Фонды ИГ НАНА. Баку, 1975.

6. Ландшафтная карта Азербайджанской Республики. Масштаб 1:600000. Министерство экологии и природных ресурсов. БКФ. Баку, 2017. (на азерб. яз.).

А. Г. Александрова
Институт океанологии им. П. П. Ширшова РАН
Москва, Россия
osh.morgeo@mail.ru

# О ПРИМЕНЕНИИ МОРСКОГО ПРОСТРАНСТВЕННОГО ПЛАНИРОВАНИЯ В РОССИЙСКОЙ ЧАСТИ АРКТИКИ

A. G. Aleksandrova
Shirshov Institute of Oceanology of the Russian Academy of Sciences
Moscow, Russia

# ON THE APPLICATION OF MARINE SPATIAL PLANNING TOOL IN THE RUSSIAN PART OF THE ARCTIC

***Abstract***: *Marine spatial planning (MSP) application in the region is studied as a public process of analyzing and allocating the spatial and temporal distribution of human activities in marine areas to achieve ecological, economic and social objectives that have been specified through a political process. MSP helps implement ecosystem-based management by finding space for biodiversity, conservation and sustainable economic development in marine areas. Enhancing understanding, building capacity through training marine spatial planning professionals will serve the task of working out guidelines for implementing an Ecosystem Approach to Management of Arctic Marine Ecosystems. References to good practices of marine spatial planning, documenting MSP initiatives around the world and state regulations, developing a step-by-step approach for implementing MSP under the focus of the study. Existing spatial distribution of marine economic activities along with a high scientific level of technological and ecological development of the state and management decisions is studied in order to avoid distortions in the ecological or economic direction. Territorial conflict are defined as functional zoning tools of sea areas and shores by types of nature management. Actual questions of expanding the network of marine protected area, development and implementation of methods for integrated management of ecosystem resources, implementation of resource management plans in short and long-term strategies, state strategy for maritime activities of the Russian Federation.*

Вопросы использования и сохранения морской среды неразделимы. Режим морских особо охраняемых территорий должен учитывать необходимость как охраны морской среды (поддержание или восстановление биологического разнообразия), так и ее устойчивого использования.

Морское пространственное планирование (МПП) – это публичный процесс анализа и распределения в пространстве и времени человеческой деятельности на морских акваториях для достижения экологических, экономических и социальных целей, которые обычно определяются в рамках политического процесса (в трактовке IOC UNESCO).

Морские ресурсы, многообразные по видовому и количественному составу, ограничены в пространстве, поэтому негативное воздействие традиционных и новых видов морского природопользова-

ния, сконцентрированных на определенных акваториях, приводит к негативным последствиям и конфликтам. МПП использует методы стратегического и перспективного планирования использования морского пространства, концентрируя свое внимание на разрешении потенциальных конфликтов между хозяйственным использованием акватории и сохранением морских экосистем.

Наиболее комплексным, по предмету и объектам регулирования, международно-правовым актом в области защиты морской среды от загрязнения является Конвенция ООН по морскому праву, принятая в 1982 году. Так, в соответствии со статьей 192 Части XII Конвенции государства обязаны защищать и сохранять морскую среду. Исполнение указанной обязанности является, в частности, условием реализации прибрежным государством суверенных прав на разработку природных ресурсов его исключительной экономической зоны и континентального шельфа. Кроме того, при принятии мер по предотвращению, сокращению и сохранению под контролем загрязнения морской среды государства действуют таким образом, чтобы не переносить, прямо или косвенно, ущерб или опасность загрязнения из одного района в другой или не превращать один вид загрязнения в другой. С Конвенцией совместим региональный подход арктических государств к охране окружающей среды в Арктике, с учетом ее особой уязвимости от загрязнения. Международное сообщество заинтересовано в решении общих проблем, в том числе и проблемы охраны морской среды, также и на национальном уровне, принят ряд дополнительных конвенций и соглашений по отдельным направлениям охраны морской среды.

Для экологических целей выгоды от внедрения МПП заключаются в выявлении биологически и экологически важных районов, внедрение экологических целевых показателей и индикаторов в процессы планирования и принятия решений, выявление и разрешение конфликтов типа «пользователь – природа», обеспечении охраны ключевых с точки зрения экологии мест, установлении пространственного каркаса морских охраняемых акваторий, выявлении и снижении негативного кумулятивного воздействия хозяйственной деятельности на морские экосистемы (Ehler and Douvere, 2009).

Анализ зарубежного опыта позволяет сделать вывод, имеющий большое значение для Российской морской Арктики. Наряду с объективно существующей занятостью в пространственном распределении морской хозяйственной деятельности во избежание перекосов в экологическом или экономическом направлении нужен высокий научный уровень технологического и экологического развития государства и управленческие решения, направляющие действия уже названных значимых факторов в нужном русле.

По итогам научно-исследовательских, экспертно-аналитических работ, связанных с анализом ситуации в области применения инструментария «Морское пространственное планирование» в сопряженных морских акваториях, находящихся под национальной юрисдикцией России, Финляндии, Швеции и Норвегии и разработка информационно-аналитических материалов по обеспечению экологической безопасности хозяйственного использования российских частей акваторий в Балтийском и Баренцевом морях в рамках международных соглашений и договоров Министерство экономического развития Российской Федерации разработаны Методические рекомендации по разработке прибрежно-морского компонента Стратегии социально-экономического развития приморского субъекта Российской Федерации (письмо от 11 октября 2013 года N Д17и-904).

Состав Стратегии для приморских субъектов Российской Федерации было рекомендовано дополнить отдельным разделом по прибрежным территориям, который должен обеспечить основу для перехода от отраслевого (секторального) к комплексному (интегральному) планированию развития и управлению морской деятельностью. С целью оптимизации использования морских пространств и предотвращения конфликтного использования прибрежной акватории прогноз территориального развития приморских субъектов Российской Федерации необходимо учитывать результаты функционального зонирования прибрежной акватории, полученные с использованием инструментов морского акваториального (пространственного) планирования.

Пример зонирования имеющий предварительный характер был представлен Мурманским морским биологическим институтом КНЦ РАН (рисунок 1). С точки зрения консервативного (резерватного) типа природопользования область вдоль южной (материковой) части Баренцева и Карского морей в зоне пограничного эффекта «суша – море», а также в районе арктических архипелагов отнесена к зоне недопустимого совмещения хозяйственной и природоохранной деятельности, что означает приоритетное сохранение биоразнообразия рыб, птиц и морских млекопитающих, где в пределах ООПТ законодательно запрещена любая производственная деятельность. В пределах указанной области возможны разрывы, например, особая зона транспортного и военного функционирования, также эта область несет природоохранные функции. К ней примыкает зона нежелательного совмещения биоресурсной и минерально-ресурсных видов. Можно видеть, что взаимодействие двух видов морехозяйственной деятельности (промышленное рыболовство и освоение шельфовых запасов нефти и газа) в некоторых прибрежных регионах рыбохозяйственного Баренцева моря выражено более ярко, чем в Карском, в южной части которого практически полностью отсутствует промышленное рыболовство. Они отнесены к ограниченно допустимому виду совместимости природопользования (зеленый цвет). И, наконец, допустимая морская хозяйственная деятельность возможна в северных частях обоих морей за исключением вышеуказанных районов (зон) [1].

Баренцево-Карский регион требует экосистемно-ориентированного подхода к управлению, что осложняет реализацию комплексного управления не только из-за сложных природных условий и сравнительно многофункциональной региональной морской экономики, но и существенного различия законодательных подходов к реализации методов Норвегии и России при зонировании Баренцева моря. Планирование морской хозяйственной деятельности в Баренцево-Карском регионе также исключительно сложно в силу разных объективных и субъективных причин.

Многолетний опыт работы ММБИ по этим направлениям выделяет на примере Баренцева-Карского региона следующие актуальные проблемы и пути их решения в области оккупации (территориальные конфликты): функциональное зонирование морских акваторий и берегов по видам природопользования; расширение сети морских охраняемых территорий (консервация сегментов дикой природы); развитие и внедрение методов интегрированного управления экосистемными ресурсами; внедрение планов управления ресурсами в среднесрочные и долгосрочные стратегии социально-экономического развития приморских субъектов Федерации и федеральных округов, разработка государственной стратегии морской деятельности Российской Федерации.

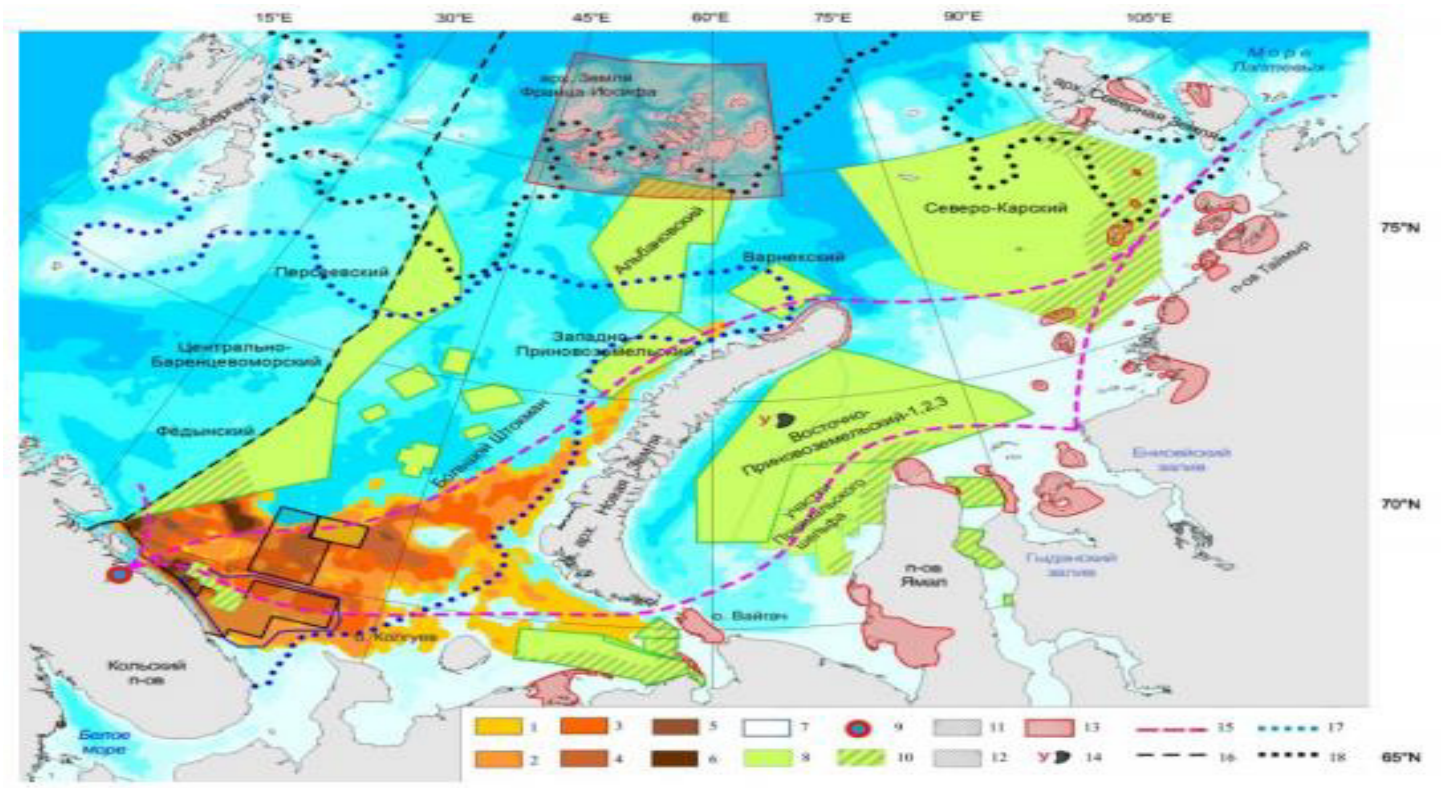



Рисунок 1. Морехозяйственная деятельность в Баренцево-Карском регионе (источник: ВЕСТНИК Кольского научного центра РАН) [1].

Промышленное рыболовство в течение: 1 – двух месяцев в году, 2 – 4 мес/год; 3 – 6 мес/год; 4 – 8 мес/год; 5 – 10 мес/году; 6 – 12 мес/год; 7 – промышленный лов краба, районы разведки и разработки шельфовых углеводородов, 8 – зона особого назначения; 9 – Мурманский транспортный и военно-морской узел), 10 – зоны межведомственных конфликтов, 11 – запрет рыбного промысла в течение всего года, 12 – сезонное ограничение рыбного промысла, 13 – действующие ООПТ, 14 – нефтяная структура «Университетская», 15 – судоходные трассы, 16 – линия разграничения морских пространств между Россией и Норвегией, 17 – максимальный ледяной покров в 2014 г. (март), 18 – минимальный ледяной покров в 2014 г. (сентябрь).

По результатам апробации «Методические рекомендации по разработке прибрежно-морского компонента Стратегии социально-экономического развития приморского субъекта РФ» были доработаны для направления прибрежным регионам.

Стратегия развития морской деятельности Российской Федерации до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 08.12.2010 № 2205-р, в качестве одного из наиболее перспективных путей развития управления морским природопользованием определила использование и развитие инструментария морского пространственного планирования.

Стратегия развития морской деятельности Российской Федерации до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 30.08.2019 № 1930-р, сохраняет возможности для применения МПП в России. В перечень включены основные направления в рамках мониторинга реализации стратегии по которым субъекты Российской Федерации представляют информацию включая предложения по разра-

ботке и реализации программ комплексного управления природопользованием на приморских территориях и прибрежных акваториях. Согласование между двумя близкородственными видами деятельности – эксплуатацией и сохранением, задает свои проблемы территориального планирования, являясь одной из существенных его сторон.

Мировой опыт о состоянии применения морского пространственного планирования показывает, что МПП - уже не только концепция, а это практический процесс, имеющий место во многих частях Мирового океана, при успешной реализации Директивы ЕС по морскому пространственному планированию странами-членами (23 государства суммарно обладают 17% мировой ИЭЗ), в случае дальнейшего прогресса внедрения МПП в США (составляет 8% мировой ИЭЗ), а также в случае внедрения МПП Новой Зеландией (4,7% мировой ИЭЗ) или Индонезией (4,3% мировой ИЭЗ), вполне реальна охваченность МПП 30% мировой ИЭЗ. На всей акватории Северного Ледовитого океана, общая площадь которого составляет около 14 млн. км$^2$, внедрение морского пространственного планирования представляется необходимым инструментарием, причем существенно его внедрение до начала бурного развития хозяйственной деятельности. Две арктические страны – Норвегия и, в некоторой степени, Канада – активно работают по внедрению планов морского пространственного управления для своих акваторий. Всего шесть стран (Бельгия, Нидерланды, Германия, Норвегия, Англия, Австралия) закончили разработку и внедрили планы МПП на практике. Три страны (Норвегия, Нидерланды, Бельгия) и один штат в США (Массачусетс) хотя бы один раз обновили или находятся в процессе обновления своих планов МПП. Только в Бельгии, Германии (на федеральном и земельном уровнях), Китае, отдельных штатах США и провинциях Великобритании планы МПП имеют обязательный характер, т.е. обязательны для исполнения всеми лицами. Подавляющее большинство планов МПП носит рекомендательный характер [2].

13 июля 2020 был подписан пакет федеральных законов для развития предпринимательской деятельности в Арктической зоне [3], завершается работа над Стратегией развития Арктики до 2035 года и новой государственной программой развития арктических территорий. Перспективы на рациональное планирование морской деятельности связаны и с тем, что благодаря принятию пакета законов о системе преференций российская Арктика становится крупнейшей в России и мире экономической зоной площадью почти 5 млн кв. км с единым набором преференций.

## Литература

1. Матишов Г. Г., Денисов В. В., Жичкин А. П. Морское природопользование в западном секторе Арктики: Проблемы и Решения. Мурманский морской биологический институт КНЦ РАН. ВЕСТНИК Кольского научного центра РАН 2/2015(21). – 103 с.

2. https://www.academia.edu/Papers Чарльз Н. Эйлер «Обзор мирового опыта в области морского пространственного планирования» Федеральное агентство по охране окружающей среды Германии, Всемирный фонд дикой природы (WWF), Рабочая группа по морскому пространственному планированию, 2014.

3. https://portnews.ru/news/298718/

Н. В. Гагина, Д. М. Курлович, О. М. Ковалевская
Белорусский государственный университет
Минск, Беларусь
hahina@bsu.by, kurlovich@bsu.by, kavaleusk@ bsu.by

# СОЗДАНИЕ ЦИФРОВЫХ КАРТ ПРИРОДНЫХ ЛАНДШАФТОВ НАЦИОНАЛЬНЫХ ПАРКОВ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Natallia V. Hahina , Dzmitry M. Kurlovich, Olga M. Kovalevskaya
Belarusian State University
Minsk, Repabluc of Belarus

# CREATING DIGITAL MAPS OF NATURAL LANDSCAPES OF NATIONAL PARKS OF THE REPUBLIC OF BELARUS

***Abstract***: *The accession of the Republic of Belarus to international agreements on the protection of biological and landscape diversity has increased attention to the study of the structure, functioning and preservation of landscapes of protected natural areas. At present, Belarus is developing automated and referral system of protected natural areas using GIS-technologies. As part of the creation of a block of natural structural components of this system, the methodology of digital mapping of landscapes of the national park was developed. The method of digital maps creation with the use of GIS-technology includes inventory and analytical stage of materials collection, mapping of natural landscapes, their assessment for compliance with criteria of rarity and typicality, visualization of information in ArcGIS 10.*

*In the research landscape, geographical, cartographic methods, methods of the geoinformation analysis of data were applied. The information was organized into a geodatabase. Feature datasets contain basic cartographic information (boundaries of the national park, hydrographic network, settlements, roads), as well as thematic layers of quaternary deposits, geomorphometry, soils, vegetation, landscapes. In ArcGIS 10, legends of landscape map and maps of rare and typical natural landscapes of the park have been created.*

*The methodology and results of digital mapping of landscapes can be used to improve the management of the national park.*

Выявление, картографирование, учет и охрана ландшафтов относится к актуальным научным и практическим задачам в свете современного природоохранного законодательства Республики Беларусь. Для объявления территорий национальным парком типичные и редкие природные ландшафты, и биотопы должны составлять не менее 50 % от её площади. Выявление редких и типичных природных ландшафтов регламентировано документом «Правила выделения и охраны типичных и редких биотопов, типичных и редких природных ландшафтов» [1]. Природный ландшафт в этом документе трактуется как природный объект, состоящий из взаимодействующих компонентов природной среды, сформированных в единых природно-климатических условиях. К редким природным ландшафтам относятся природные комплексы, занимающие менее 5 % территории страны каждый, в том числе особо ценные и уникальные,

или быстро трансформирующиеся под влиянием антропогенной деятельности. К типичным природным ландшафтам относятся репрезентативные, хорошо сохранившиеся в естественном состоянии комплексы, отражающие наиболее характерные особенности природных зон.

Систематизация редких и типичных природных ландшафтов, опирается на общепринятую в белорусском ландшафтоведении классификацию, в которой выделяются основные классификационные единицы – класс, тип, род, вид, и промежуточные – подтип, группа родов, подрод. Этот же подход лёг в основу составленной в 1984 г. ландшафтной карты для всей территории страны в масштабе 1:600 000 и новой редакции карты в масштабе 1:500 000 в 2014 г. [2].

Методические приемы создания цифровой карты ландшафтов национальных парков рассмотрены ранее (Курлович, Гагина, Ковалевская, 2017) [3]. В качестве основных территориальных операционных единиц картографирования в масштабе 1:100 000 выбраны ландшафты в ранге родов, в границах которых территория дифференцировалась на виды и подвиды, а также субдоминантные ландшафтные комплексы (урочища), площадь которых позволяла отразить их в данном масштабе.

Создание цифровых карт ландшафтов, редких и типичных природных ландшафтов национальных парков осуществлялось в среде географической информационной системы ArcGIS 10. В среде ArcCatalog была разработана структура файловой базы географических данных и реализована в виде 3 наборов классов пространственных объектов, включающих линейные, точечные и полигональные классы пространственных объектов, а также наборов растровых данных. Цифровые ландшафтные карты представлены системой послойного отображения тематической покомпонентной и общегеографической информации и специальных слоев, отражающих особенности ландшафтной организации территории. При составлении ландшафтных карт использованы топографическая основа масштаба 1 : 100 000, материалы радарной топографической съемки SRTM, данные дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), карта четвертичных отложений масштаба 1 : 200 000, почвенная карта масштаба 1 : 50 000, карта растительности масштаба 1 : 100 000, данные ЗИС (слои Land и Admi) масштаба 1:10 000 [4 – 7]. В качестве базовой принята проекционная система координат WGS 1984 UTM Zone 35N. При необходимости исходные пространственные данные были отсканированы, растровое изображение геопривязано и векторизовано в среде ГИС [8].

Непосредственное создание цифровых карт редких и типичных природных ландшафтов выполнялось в следующей последовательности:

– ГИС-анализ ландшафтного строения территории, выявление редких и типичных видов ландшафтов в масштабе 1:500 000, описание их местоположения;

– ГИС-анализ ландшафтного строения территории и выявление редких и типичных подвидов ландшафтов и субдоминантных ландшафтных комплексов в масштабе 1:100 000, описание их местоположения;

– ГИС-анализ структуры земель по данным ЗИС для исключения из территории природного ландшафта антропогенно трансформированных участков.

На основании генезиса и времени образования рельефа были выделены контуры родов ландшафтов. В рамках контура каждого рода ландшафтов по морфологии мезорельефа обособлены подвиды и субдоминантные комплексы (урочища). По материалам крупномасштабных почвенных карт уточнялись

границы распространения некоторых ландшафтов и их урочищ, в том числе речных пойм, ложбин стока, заболоченных западин, эоловых дюн, а по карте растительности уточнялись границы контуров видов ландшафтов.

Разработанные цифровые ландшафтные карты рассматривались как обязательная основа для создания карт редких и типичных природных ландшафтов национальных парков. На основе [1] был определён статус ландшафтов – редкие, типичные, не относящиеся к категории редких и типичных, редкие субдоминантные комплексы. Следующим шагом стало исключение из территории ландшафта антропогенно трансформированных участков, включая земли под дорогами и застроенные, сельскохозяйственные пахотные, улучшенные луговые, занятые многолетними насаждениями и ягодниками, прочие нарушенные земли.

Для визуализации информации на карте редких и типичных природных ландшафтов был выбран комплексный способ, включающий сочетание цвета и штриховки. Цветом отображены территориальные единицы, ранг которых соответствует виду ландшафта и субдоминантных комплексов, штриховкой – подгруппы редких и типичных природных ландшафтов и редких субдоминантных комплексов. Также на карте цветом отображаются земли под населенными пунктами, водоемами. В границах контуров ландшафтов, не относящихся к редким или типичным, цветовым фоном показаны лесопокрытые и сельскохозяйственные земли.

Легенда цифровой карты редких и типичных природных ландшафтов также была скомпонована в соответствии с разработанной методикой. Условные обозначения сгруппированы в следующие блоки:

1) редкие и типичные ландшафты — с полным названием рода, а также их видов и подвидов;

2) редкие субдоминантные ландшафтные комплексы;

3) категории природных комплексов (редкие природные ландшафты; типичные природные ландшафты; редкие субдоминантные ландшафтные комплексы; природно-территориальные комплексы, не относящиеся к редким и типичным);

4) дополнительные знаки (границы национального парка и населенных пунктов; земли под застройкой и дорогами; сельскохозяйственные и лесопокрытые земли; земли под водоемами).

Созданные карты редких и типичных природных ландшафтов национальных парков Беларуси представлены на рисунках 1 – 4.




Рисунок 1. Редкие и типичные природные ландшафты Национального парка «Нарочанский»

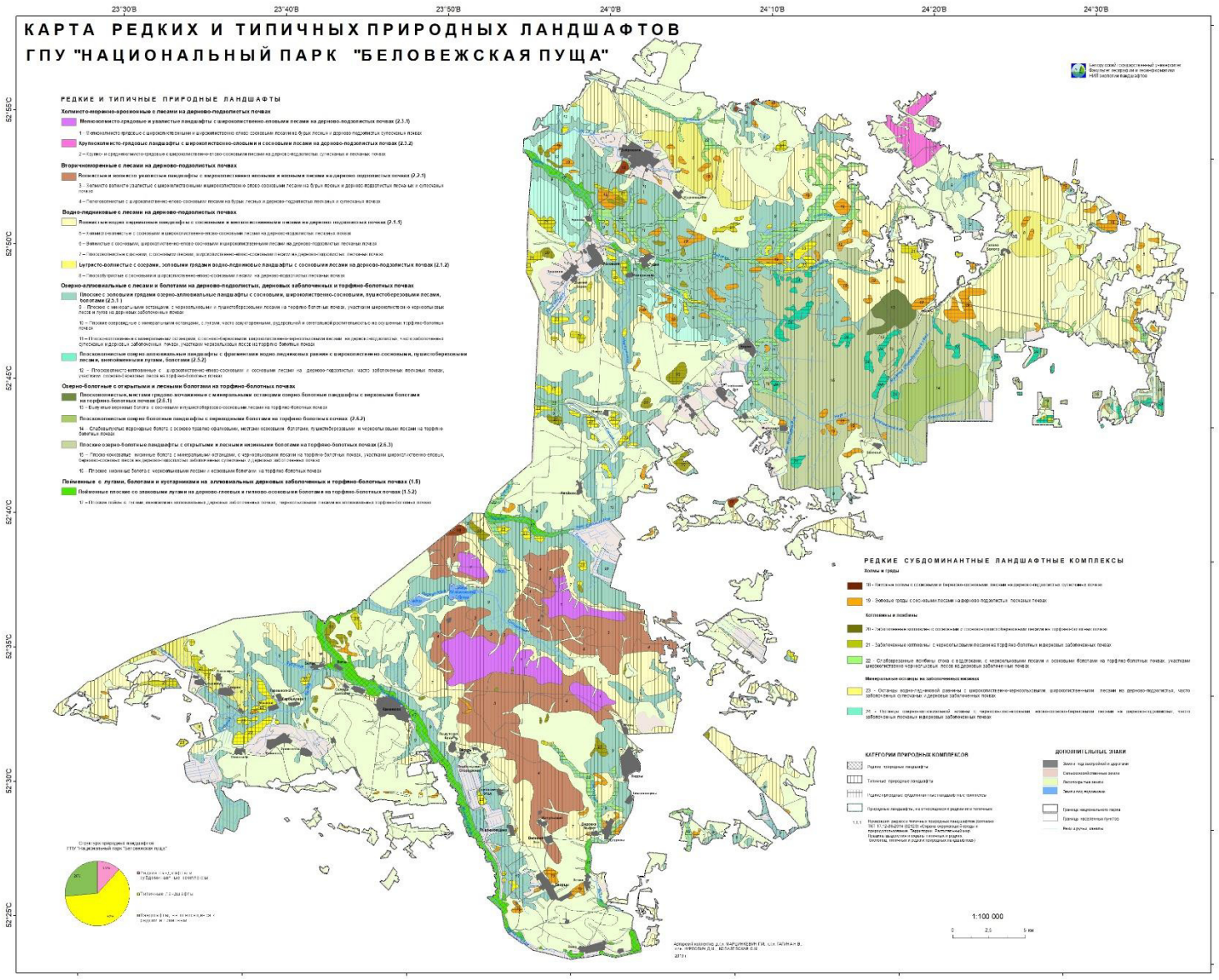



Рисунок 2. Редкие и типичные природные ландшафты Национального парка «Беловежская Пуща»

На основе созданных цифровых карт были выполнены картометрические расчёты и определены площади контуров ландшафтов, доля редких и типичных ландшафтов в общей структуре земель. Общая площадь редких и типичных природных ландшафтов для всех национальных парков превышает 50 % территории, что соответствует критерию, установленному в Законе Республики Беларусь «Об особо охраняемых природных территориях».

Использованная методика цифрового картографирования редких и типичных природных ландшафтов может быть применима при исследованиях ландшафтной организации различных категорий особо охраняемых природных территорий.

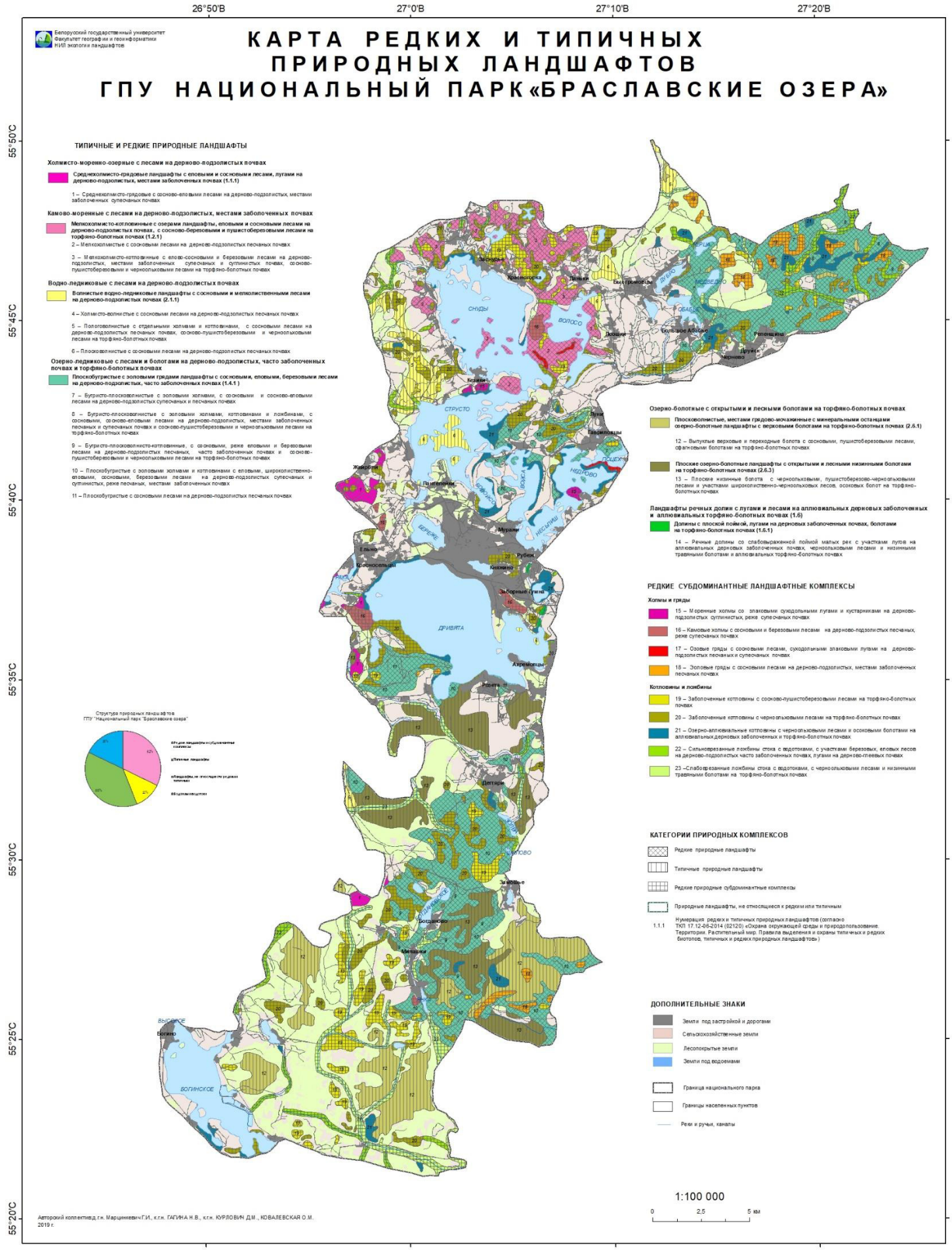



Рисунок 3. Редкие и типичные природные ландшафты Национального парка «Браславские озера»




Рисунок 4. Редкие и типичные природные ландшафты Национального парка «Припятский»

Исследование выполнено в рамках в рамках мероприятия 27 «Создание комплексной автоматизированно-справочной системы на базе действующей геоинформационной системы Березинского биосферного заповедника и национальных парков с использованием информации с аппаратов космического базирования и других средств» подпрограммы 4 «Сохранение и устойчивое использование биологического и ландшафтного разнообразия» Государственной программы «Охрана окружающей среды и устойчивое использование природных ресурсов» на 2016–2020 годы».

## Литература

1. ТКП 17.12-06-2014 (02120) Охрана окружающей среды и природопользование. Территории. Растительный мир. Правила выделения и охраны типичных и редких биотопов, типичных и редких природных ландшафтов [Текст]: технический кодекс установившейся практики [утвержден и введен в действие постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 22 мая 2014 г]. № 5-Т.

2. Республика Беларусь. Ландшафтная карта [Карты]. Масштаб 1: 500 000. Минск: РУП «Белкартография», 2014

3. Курлович Д. М., Гагина Н. В., Ковалевская О. М. ГИС-картографирование ландшафтных комплексов ГПУ «Национальный парк Нарочанский». Современные технологии в деятельности ООПТ: ГИС, ДЗЗ. Минск, 2018. – С. 21–24.

4. Геологическая карта [Карты]: четвертичные отложения. 1: 200 000. М: ВСЕГЕИ, 1982.

5. Карта растительности национального парка «Нарочанский» [Карты]. 1: 60 000. Мн: Институт экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича НАН Беларуси, 2016.

6. Почвенная карта Мядельского района Минской области [Карты]. 1: 50 000. Мн: УП «Проектный институт «Белгипрозем», 2003.

7. Геопортал ЗИС. Электронный ресурс: https:// www.gismap.by/next/ (дата обращения 24.09.2019)

8. ESRI CIS. Электронный ресурс: https://www.esri-cis.ru (дата обращения 12.11.2019)

А. Н. Горбунова
ФГБУ Центральный Научно-исследовательский институт Минстроя России
Москва, Россия
a.gorbunova@cniipminstroy.ru

## СОСТОЯНИЕ ВОДОХРАНИЛИЩ В КРУПНЫХ ГОРОДАХ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА КАЧЕСТВО ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

Anna Gorbunova
Central Institute for Research and Design of the Ministry of Construction Industry, Housing and Utilities Sector
Moscow, Russia

## THE CONDITION OF RESERVOIRS IN LARGE CITIES AND THEIR IMPACT ON THE QUALITY OF THE URBAN ENVIRONMENT

***Abstract***: *The UN declared the III millennium is urban. This presupposes an assessment of the achievements and mistakes in the selection of urban planning solutions for specific territories. Ability to choose the most favorable areas for long-term residence The choice of places for the quick restoration of people's health. This manifested itself in the preservation of those cities by which the civilization of the people and the development of the state are judged.*

*In this article, we want to briefly review the state of rivers in large cities and raise questions about the possibility of their restoration by eliminating dams and dams. Such a measure may seem destructive but there are positive examples. Within a few years, such measures can lead to the emergence of new, beautiful and attractive environmental conditions and increase the value of these conditions for both animals and people, and affect the quality of the environment in cities. Stagnant processes in the territory of residence, the appearance of swamps, water contamination, affect the health of the population. Hence there is a question about the need to restore the movement of rivers and clean them with the help of natural water circulation. The rejection of*

*dams and dams will have a positive effect: the water level will drop, the speed of the current will increase, the river will cease to be a swamp.*

*The most important task of urban planning (as well as other types of human activity) is the preservation of the natural environment. In places of the greatest concentration of people – the largest and largest cities of Russia, the problem of protecting and improving the environment becomes more urgent. Cities have a strong influence that the issues of hygienic, engineering and technical or urban planning content, in modern conditions, become the tasks of preserving the entire biosphere of the Earth.*

III тысячелетие объявлено ООН урбанистическим, что предполагает оценку достижений и ошибок при выборе градостроительных решений для конкретных территорий. Умение выбрать территории наиболее благоприятные для длительного проживания и мест, способствующих быстрому восстановлению здоровья людей, проявилось в сохранности тех городов, по которым судят о цивилизованности народа и развитости государства [6].

Важнейшей задачей градостроительства (как и других видов человеческой деятельности) является сохранение природной среды. В местах наибольшей концентрации людей – крупнейших и крупных городах – России более актуальной становится проблема охраны и оздоровления окружающей среды. Города оказывают настолько сильное влияние, что вопросы гигиенического, инженерно-технического или градостроительного содержания в современных условиях становятся задачами сохранения всей биосферы Земли.

Речные бассейны – это специфические целостные экосистемы, характерные для значительной части суши. В речных бассейнах сосредоточена подавляющая часть планетарной биомассы, населения Земли и мирового хозяйства. Ресурсы речных бассейнов используются в наибольшей степени, и, следовательно, изучение их изменения в результате хозяйствования чрезвычайно важно при оценке экологического потенциала Земли. Водообмен в водосборных бассейнах играет огромную роль в формировании экологического состояния рек, состояния экосистем, расположенных в бассейне [8].

Специфика изменения состояния территорий и акваторий в ходе их освоения на фоне изменений, отражающих развитие биосферы, нередко проявляется в чрезвычайных ситуациях, губительных для людей и разрушительных для ценных материальных объектов [7].

Водохранилища и забор вод для орошения на реках внутренних морей и озер (Каспийское море, Арал, Балахаш, Севан) за последние 20-30- лет привели к сильному сокращению площади морей и озер, к росту минерализации вод и к интенсивному опустыниванию и засолению почв, грунтовых и поверхностных вод [5].

Водохранилища превращают текучую реку в систему стоячих полусточных озер. Ослабленный сток воды в системе «Озеро-водоем» постепенно ведет к значительному загрязнению системы различными химикатами и даже к небольшому, но опасному засолению. Это связано с постоянным поступлением неочищенных промышленных и городских стоков. При застойном режиме стока в водохранилищах возникает сильный дефицит кислорода. При поливах такими водами и последующем их испарении почвы становятся содовозасоленные и имеют крайне плохие физические свойства. Такие почвы в дальнейшем

невозможно использовать в сельском хозяйстве. В оросительных системах России, Молдовы, Украины широко используются такие воды, что приносит большой вред [4].

Создание искусственных водоемов (водохранилищ, прудов) нарушает функциональные связи речных биоценозов, приводит к массовому развитию отдельных видов микроводорослей, что изменяет вкус воды, приобретается неприятный запах, а при их отмирании развиваются гнилостные процессы и выделяются ядовитые вещества, от чего гибнут рыбы, моллюски и ракообразные [5].

Строительство Водохранилищ коренным образом преобразует естественные природные условия и даже может вызвать экологическую катастрофу в речном бассейне. Так, на берегах Волги гидростроители затопили, перенесли, разрушили 96 городов и поселков городского типа, более 2500 сел и деревень, уничтожили тысячи памятников истории и культуры. Вместе с городами и селами ушли под воду сотни тысяч гектаров плодородной пашни, заливные луга, миллионы кубометров леса [1,2,3,4].

К негативным влияниям строительства водохранилищ на почвенный покров можно отнести:

- затопление земель;

- подтопление берегов, заболачиваение, оползневые процессы;

- физическое и химическое загрязнение воды, а затем почв, прилегающих к акватории водохранилища;

- всплывание торфяных залежей при строительстве водохранилищ на заболоченных территориях [4].

Влияние плотин на водоток отражается в препятствии при передвижении по водному потоку, преобразование текущей воды в спокойную воду, увеличение температуры воды, препятствие для транспортировки отложений и повышенное осаждение наносов.

Большому антропогенному воздействию подверглась река Воронеж, сегодня в границах города – Воронежское водохранилище. Река Воронеж – типично равнинная река, крупный левый приток Верхнего Дона, общая длинна реки 342 км, площадь водосбора 21 579 км$^2$. Исследование функций и экологического состояния бассейна реки Воронеж на протяжении XIII-XXI вв. показало взаимосвязь экологического состояния с функционально-хозяйственным условием бассейна реки.

С XIII в. река Воронеж активно использовалась для судоходства, сплава леса, рыболовства, хозяйственно-питьевого использования и была основным защитным рубежом. Это можно назвать сбалансированным многофункциональным использованием.

Период с середины XIX в. до 1972 г. можно определить, как период постепенного нарушения баланса использования водных ресурсов из-за активного территориального роста города и развития промышленности. Постепенно уходит транспортная функция реки, возрастают объемы водопотребления, происходит обмеление реки и постепенное снижение связанных с ней грунтовых вод, снижается санитарно-гигиеническое состояние водной среды.

С 1972 года начинается период системной трансформации бассейна реки, связанный со строительством Воронежского водохранилища. Что связано со снижением разнообразия его функционального использования, замедлением водообмена и повышением загрязненности водной среды [9].

Последние годы в региональных новостях Центрального Черноземья все чаще говорится о заболачивании городских водохранилищ и ухудшении качества поверхностных водных объектов. Экосистему Воронежского водохранилища хотят попробовать восстановить с помощью водорослей Хлорелла и кисломолочных биодобавок. Вкладываются огромные средства из городского бюджета в реконструкцию и ремонт Шиловской плотины, Чернавской дамбы, намывается набережная на правом берегу. Вариант иного развития событий даже не рассматривается не в генеральном плане города, ни представителями местной власти.

Согласно генеральному плану города проект «Реновация Воронежского водохранилища» предусматривает удаление донных отложений со дна водоема, ликвидацию мелководий, а также подтоплений и заболоченности. Всего в ходе реализации мероприятий со дна водохранилища будет извлечено 1706,4 тыс. $м_3$ грунта, общая протяженность укрепленного берега должна составить 2,1 км. Как утверждают составители раздела «Предложения по охране окружающей среды», проводимые работы будут способствовать не только экологической реабилитации водоема, но и придадут импульс для развития прибрежных городских территорий.

Экологическая проблема в целом выходит за рамки того круга вопросов, которые рассматриваются в градостроительных документах. Однако именно в рамках генерального плана можно было бы рассмотреть разные варианты взаимосвязанных мероприятий значительного масштаба, необходимых для охраны природы.

Застойные процессы на территории проживания, появления болот, зараженность воды, влияют на здоровье населения. Отсюда вытекает вопрос о необходимости восстановления движения рек и очистки их с помощью естественной циркуляции воды. Отказ от дамб и плотин понизит уровень воды, что естественным образом оголит большие набережные, которые можно оборудовать как места отдыха городских жителей, крайне необходимых сейчас для воронежцев, скорость течения увеличится, река перестанет быть болотом.

Курское водохранилище превратилось в болото, но при этом Курские власти готовят техническое задание для разработки проектной документации на строительство второй очереди Курского водохранилища на реке Тускарь.

Берега Белгородского водохранилища сильно загрязнены, зимой мусор замерзает во льдах, а летом и весной, объединяясь с цветением воды, гниением водорослей и жарой, местами напоминает болото.

В городе Липецк по инициативе горожанина проводится голосование о сносе дамбы в районе Манежа на реке Воронеж. Новостные ленты назвали эту идею экстраординарной, но в случае набора необходимого количества голосов специалисты будут рассматривать вопрос о ликвидации дамбы.

Примером сноса гидротехнических сооружений может служить опыт Швейцарии. По данным национальной базы данных о мероприятиях, проводимых на водных ресурсах, в Швеции с 1991 года снесено более 250 плотин, ещё 30 запланированы к сносу или уже находятся в процессе сноса. Были взве-

шены преимущества и недостатки каждого отдельного сооружения; сопоставлены и найдены такие решения, которые наилучшим образом удовлетворяли бы как экологическо- экономические, так и общественно-культурные потребности.

С экологической и экономической точки зрения лучше всего сносить плотины и дамбы, которые больше не выполняют важных народнохозяйственных функций. Это приносит пользу биологическому разнообразию видов, которое в проточной воде, всегда выше, чем в водохранилищах. Это также почти всегда самый экономичный вариант для предприятия, эксплуатирующего плотину. Кроме этого потенциал для развития намного более прибыльного спортивного рыболовства гораздо выше там, где есть виды рыб, живущие в водотоках, а не в стоячих водоёмах [10].

В этой статье мы кратко рассмотрели состояние рек в крупных городах Центрального Черноземья и подняли вопросы о возможности их восстановления путем ликвидации дамб и плотин. Такая мера может показаться деструктивной, но существуют примеры, говорящие об обратном. Уже через несколько лет такие действия могут привести к появлению новых привлекательных условий окружающей среды и повышению ценности этих условий для людей, повлиять на качество среды в городах и в регионе в целом.

## Литература

1. Авакаян А. Б. Водохранилища Волжско Камского каскада ГЭС и пути улучшения их экологического состояния /А. Б. Авакян, А. Г. Поддубный //Изв. РАН. Сер.географическая. 1994. №3. – С. 23-28.

2. Будьков С. Т. Гидроэнергетика Поволжья и ее влияние на природу региона /С. Т. Будьков// География и природные ресурсы. 1995. №4. – с. 43-46.

3. Бураков Д. А. Исследование и прогнозы высоких заторно-зажорных уровненй воды в реке Енисей в зарегулированных условиях/ Д. А. Бураков, Е. П. Ковшова // Проблемы использования и охраны природных ресурсов Центральной Сибири. Красноярск, 2001. – С. 65-69.

4. Горбачев В. Н., Бабинцева Р. М., Карпенко Л. В., Карпенко В. Д.// Негативное влияние крупных водохранилищ на окружающую среду// Ульяновский медико-биологический журнал. №2, 2012.

5. Ковда В. А. Патология почв и охрана биосферы планеты / В. А. Ковда. Пущино, 1989. – 36 с.

6. Лазарева И. В. // Территориальные основы градостроительства. Москва, 2007. – С. 181-182.

7. Лазарева И. В., Ульмасвай Ф. С. Геоморфологические методы выявления ареалов потенциальных чрезвычайных ситуаций – новации в ресурсосбережении // Ресурсо- и энергосбережение как мотивация творчества в архитектурно-строительном процессе. Труды годичного собр. РААСН. Казань, КГАСА, 2003. – С.120-122.

8. Лихачева Э. А., Тимофеев Д. А. // Рельеф среды жизни человека – Институт географии РАН, 2002. – С. 45-47.

9. Фирсова Н. В. // Урбогеосистемы Центрально-Черноземного региона. Воронеж, 2012. – С.197-203.

10 P. Sjöstrand P. Lindvall N. Nilsson J. Wallentin // Восстановление водных потоков с водохранилищами с примерами сноса плотин, 2018 [Электронный ресурс] URL: https://www.ccb.se/wp-content/uploads/2018/11/dammutrivning_slutversion_rus.pdf (дата обращения:10.07.2020)

О. Ю. Гурьевских, Н. В. Скок
ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет»
Екатеринбург, Россия
gurevskikho@mail.ru, skok-nv-gbf@mail.ru

## ЛАНДШАФТНАЯ ОЦЕНКА РЕКРЕАЦИОННО-ОЗДОРОВИТЕЛЬНОГО КЛАСТЕРА «ШАРТАШСКИЙ ЛЕСНОЙ ПАРК»

Olga Gurevskikh, Nataliya Skok
Ural State Pedagogical University
Ekaterinburg, Russia

## LANDSCAPE ASSESSMENT OF THE RECREATION AND HEALTH CLUSTER «SHARTASH FOREST PARK»

***Abstract**. The work is devoted to the results of inventory and evaluation landscape studies of the projected recreational cluster "Shartash Forest Park", located in the city limits of Yekaterinburg. The territory has a complex landscape structure represented by a combination of derivative and anthropogenic complexes in the established geocultural space. The main objectives of the cluster are socio-economic development through the development of recreational infrastructure, while maintaining the natural balance and landscape diversity of the area. The main attractions of the cluster, which occupy most of the territory, are protected areas of regional importance: the natural monument "Lake Shartash" and Shartash Forest Park. At the same time, the projected borders include intensively developed objects - residential areas, transport infrastructure, mining facilities. The problem of design is aggravated by evolutionary and dynamic processes of geosystems development: Lake Shartash is in the phase of overgrowth and swamping with a projected transition period of 40 years; vegetation of the forest park has been changed by the inclusion of invasive species, the intensive distribution of which reduces the value of indigenous pine forests. During the study of the geographical context, a detailed landscape mapping of the territory was carried out taking into account natural and anthropogenic factors of the landscape structure formation. The main objects of study and display on the landscape map were groups of facies represented by derivative modifications, which are at different stages of the dynamic cycle, and anthropogenic complexes, reflecting the evolutionary development. In order to make optimal spatial decisions ensuring the long-term development of the territory in conditions of contradiction of economic, recreational and environmental activities, a detailed landscape study, landscape assessment of the cluster was performed, the Master Plan was analyzed and recommendations for optimization of decisions provided by the project of territory development were developed.*

Проектируемый региональный рекреационно-оздоровительный кластер «Шарташский лесной парк» расположен на северо-востоке Екатеринбурга на площади 2460 га. За многовековую историю освоения под влиянием сложного сочетания природных и антропогенных факторов сформировано геокультурное пространство, представленное географическим контекстом, социально-экономическими системами, человеческим обществом и элементами культуры, включая менталитет жителей.

Целью создания регионального рекреационно-оздоровительного кластера служит социально-экономическое развитие территории посредством разработки рекреационной инфраструктуры с сохранением природного равновесия и ландшафтного разнообразия. Эта противоречивая цель предусмотрена Мастер-планом – стратегией пространственного развития, которая содержит выраженную градостроительную концепцию и разрабатывается публичной властью региона при участии различных групп интересов. Формат Мастер-плана ориентирован на стратегическую оптимизацию сложившейся инфраструктуры путем объединения экспертного сообщества и коммуникаций с целью формирования и учета общественного мнения горожан.

Важной частью разработки Мастер-плана территории рекреационно-оздоровительного кластера «Шарташский лесной парк» является ландшафтная экспертиза, как элемент ландшафтного планирования территории, посредством выявления закономерностей динамического и эволюционного развития и оценки предлагаемых мероприятий по благоустройству с позиций устойчивости природных комплексов и учета статуса особой охраны для последующего определения объемов необходимых работ и экономики развития проекта *[4]*.

Географический контекст кластера соответствует ландшафтной структуре, сформированной в результате сложного сочетания природных и антропогенных факторов. *Территория расположена в пределах Верх-Исетского грядово-сопочного с суховатыми и свежими сосняками ландшафтного района в полосе Восточных предгорий Урала на* Шарташском гранитном массиве. *В рельефе характерно сочетание субмеридиональных рядов сопок, холмов и увалов, чередующихся с узкими, неглубокими депрессиями, где протекают ручьи и речки. Абсолютные высоты сопок 300 – 400 м; их плосковыпуклые вершины часто увенчаны скалами-останцами «каменными палатками», достигающими 20 м высоты.*

Кластер занимает положение на подветренном макросклоне в барьерной тени от горной полосы Урала в пределах континентального сектора в подзоне южной тайги. *Барьерно-климатические и петрографические особенности района обусловили преобладание здесь свежих и суховатых сосняков. В естественном состоянии наибольшие площади занимают сосняки черничниковые на буроземовидных среднемощных среднещебенистых почвах в средневерхних частях пологих и покатых склонов увалов и сопок. Более крутые склоны и выпуклые вершины заняты сосняком брусничниковым на буроземовидных маломощных сильнощебенистых почвах. В нижних частях склонов обычно произрастают сосняки травяные на буроземовидных мощных слабощебенистых почвах. Для заболоченных обширных депрессий характерны сырые «согровые» низкорослые сосняки кустарничково-сфагновые на мощных торфяно-болотных почвах [1].*

*С целью ландшафтного обоснования экспертизы и выработки рекомендаций по оптимизации предлагаемых пространственных решений было выполнено детальное ландшафтное картографирование территории и составлена карта масштаба 1:25000. Основным объектом картографирования и показа на карте явились группы фаций. Картографирование выполнено при одновременном учете и природных, и антропогенных факторов, поэтому при классификации фаций предпринята попытка объединения принципов построения иерархии инвариантных и антропогенных геосистем. Методологической основой послужили теоретические положения классификации фаций В. И. Прокаева [3], дополненные принципами разработки классификаций, апробированных при картографировании Среднего и Северного Урала В. Г. Капустиным, Н. В. Скок, О. Ю. Гурьевских [1].*

На основе признания ведущей роли геолого-геоморфологического и климатического факторов-компонентов все природные комплексы в зависимости от глубины и степени антропогенной трансформации подразделены на три типа: коренные, производные и антропогенные. К типу коренных и условно-коренных относятся современные комплексы, которые не испытали на себе воздействия хозяйственной деятельности, либо испытали его косвенно. На территории кластера природные комплексы данного типа не сохранились в результате интенсивного освоения и использования.

Второй тип образуют производные комплексы, испытавшие существенные изменения одного или нескольких ведомых компонентов, но сохранившие прежний характер ведущих. В пределах данного типа преобладают антропогенные модификации, производные от природного инварианта. В зависимости от степени отклонения свойств модификаций от их коренного состояния, они подразделены на 3 класса: слабо, средне и сильно измененные. В пределах кластера выделено 4 рода и 19 групп производных модификаций фаций, в которых наблюдается изменение гидрологического режима, растительности, почв и животного мира при сохранении геологического строения, рельефа и климата:

1 – слабо расчлененные пологосклонные увалы и сопки ($H_{абс}$ 290-300 м, h 20-25 м), сложенные прочными гранитоидами (8 групп).

2 – межувалистые и межсопочные депрессии, сложенные относительно легко разрушаемыми гранитоидами, перекрытыми аллювиально-озерными и болотными отложениями (4 группы).

3 – долины мелких речек и временных водотоков, выработанные в межувалистых и межсопочных депрессиях (2 группы).

4 – озерные котловины, выработанные в гранитном массиве (5 групп).

Роды и группы модификаций отличаются степенью изменения, генезисом и направлениями дальнейшего развития: развиваются ли они в сторону восстановления первоначальных свойств, в сторону разрушения, либо остаются стабильными. Производные комплексы характеризуются изменением только ведомых компонентов, прекращение антропогенного воздействия приводит к их восстановлению до состояния, близкого к коренному.

Третий тип антропогенные комплексы – это наиболее глубоко трансформированные образования, в которых наряду с изменениями чувствительных ведомых компонентов, наблюдаются преобразования таких консервативных компонентов, как рельеф и геологическое строение. В пределах кластера выявлено

значительное разнообразие антропогенных геосистем: 6 родов и 16 групп по направлениям и формам землепользования.

Инвентаризационное ландшафтное картографирование территории позволило установить преобладание производных среднеизмененных модификаций, на долю которых приходится 44 % от общей площади. Типичны антропогенные комплексы суммарная доля которых составляет 30 %. На долю сильноизмененных приходится 3%. К числу наиболее сохранившихся относятся слабоизмененные модификации, занимающие всего 24 % от площади проектируемого рекреационно-оздоровительного кластера, в том числе 6 % от этого числа приходится на болотные угодья.

Установленные соотношения производных модификаций и антропогенных комплексов показали, что лишь 18 % площади территории на сегодняшний день имеют слабую степень антропогенного изменения и комфортные условия для рекреационной деятельности. Наблюдается тенденция сокращения площади слабоизмененных геосистем и изменения их под влиянием саморазвития за счет изменения растительности путем увеличения биомассы инвазивных видов. Подобное изменение приводит к снижению рекреационного потенциала и требует регулирования. Необходимо принимать меры по рекультивации и восстановлению сильно и среднеизмененных производных модификаций до слабоизмененных. Антропогенные комплексы также требуют рекультивации и регулирования в соответствии с назначением проектируемого рекреационно-оздоровительного кластера.

Главными аттракциями кластера, занимающими большую часть территории, служат ООПТ областного значения: памятник природы «Озеро Шарташ» и Шарташский лесной парк. Проблема проектирования усугубляется эволюционно-динамическими процессами развития геосистем этих объектов: озеро Шарташ находится на стадии зарастания и заболачивания с прогнозируемым периодом перехода в состояние болота в течении 40 лет; растительность лесного парка изменена посредством включения инвазивных видов, интенсивное распространение которых снижает ценность коренных сосновых лесов.

Озеро Шарташ расположено в тектоническом понижении Шарташского гранитного массива. В современных границах площадь зеркала составляет 7,4 км$^2$, площадь водосбора – 5,6 км$^2$, средняя глубина – 3,0 м максимальная глубина – 4,5 м; объем воды – 21,6 млн. м$^3$, объем сапропеля – 19 млн. м$^3$. Вода в озере по гидрохимическим критериям пресная и мягкая, карбонатно-кальциевая. Возраст озера приближается к 10 000 годам, что является предельным для подобных водных объектов. Сейчас озеро бессточное, хотя еще в середине XX века оно было связано через реку Шарташский Исток с рекой Исеть. Озеро питается дождевыми и снеговыми водами; незначительную роль играют ключи, просачивающиеся через толщу сапропеля. Отсутствие проточности водоема замедляет минерализацию и способствует накоплению органики.

Процессы естественного развития, антропогенное и рекреационное использование водосборной территории озера Шарташ позволяют констатировать признаки его деградации: обильное цветение воды в летний период, увеличение площади мелководий, ухудшение гидрохимического режима. Одним из следствий обмеления водоема является его зарастание макрофитами, особенно в засушливые годы. С мелководий северо-западной и юго-западной сторон (залив Покосы) к озеру подступают заросли

осоки, реже встречается водолюб болотный, рогоз и тростник. Современное зарастание охватывает периферию водоема и распространяется на 0,5-1,0 км к центру. С восточной стороны биомасса макрофитов достигает 4,4-9,2 кг/м², с южной, западной и северной сторон эти величины составляли соответственно 7,8- 8,0 кг/м², 3,4-14,0 кг/м² и 9,0 кг/м². В центре озера (20% площади) плотность макрофитов меньше и не превышает 0,04-0,8 кг/м² *[2]*.

Таким образом, озеро Шарташ является высоко эвтрофным, относительно стабильным по состоянию. Это естественная стадия, связанная с поступлением в озеро биогенных элементов, приводящих к интенсивному увеличению продуктивности, ухудшению качества воды (снижение концентрации кислорода, увеличение мутности) и, развитию вредных организмов (сине-зеленых водорослей). Интенсивная рекреационная деятельность и воздействие антропогенных факторов также способствуют повышению предельно допустимых концентраций содержания в воде ряда элементов. Так, суммарная нагрузка по фосфору составляет для Шарташа 2,06 гр/м$^3$ в год, что в 19 раз превышает эвтрофное состояние (0,11 гр/м$^3$ в год). Ожидаемое изменение – лавинообразное превращение в заболоченный водоём.

Исследование состояния озера Шарташ позволяет сделать вывод о необходимости разработки и внедрения специальных мероприятий, направленных на снижение эвтрофирования. Это прежде всего, меры по реконструкции котловины озера путем извлечения донных отложений одновременно с очисткой возвратных вод от биогенных веществ.

Для принятия оптимальных пространственных решений, обеспечивающих долгосрочное развитие территории в условиях хозяйственной, рекреационной и природоохранной деятельности разработаны рекомендации по оптимизации решений, предусмотренных проектом развития территории. В качестве направлений развития кластера видятся мероприятия, направленные на сохранение существующих аттракций и создание новых объектов, гармонично дополняющих существующие в концепте сохранения геокультурного пространства:

1. Обеспечение долгосрочного функционирования памятника природы «Озеро Шарташ». Необходимо искусственным путем продлить срок существования озера за счет организации очистки донных отложений.

2. Сохранение площади и режима ООПТ как аттракции кластера. Сохранение ландшафтного разнообразия путем восстановления природных комплексов до слабоизмененного и условно-коренного состояния за счет растительного покрова и соблюдения природоохранного режима.

3. Использование потенциала территорий, не имеющих статуса ООПТ с разведением потоков и рекультивацией некоторых антропогенных комплексов из разряда индустриально-техногенных в рекреационные.

5. Организация конкурентноспособной туристской инфраструктуры за пределами водоохранной полосы и за границами ООПТ в пределах природных комплексов устойчивых к антропогенному воздействию.

Таким образом достигается главная цель разработки рекреационно-оздоровительного кластера – обеспечение ландшафтно-экологического равновесия как динамического баланса природных компонентов, природных комплексов и антропогенных геосистем, создающих условия для поддержания их в

состоянии потенциального самовосстановления до зонального природного или природно-антропогенного типа, к которому адаптировано хозяйство региона.

## Литература

1. Гурьевских О. Ю. Капустин В. Г. Скок Н. В. Янцер О. В. Физико-географическое районирование и ландшафты Свердловской области: коллективная монография // под ред. О. Ю. Гурьевских; Урал. гос. пед. ун-т. Екатеринбург. 2016. – 280 с.

2. Гурьевских О. Ю., Скок Н. В. Ландшафтное прогнозирование развития озера Шарташ // Современные проблемы водохранилищ и их водосборов: тр. VI Межд. науч.-практ. конф. Т.2: Качество воды. Геоэкология/науч. ред. А. Б. Китаев; Перм. гос.нац. исследо. ун-т. Пермь, 2017. – С. 91-196

3. Прокаев В. И. Физико-географическое районирование. М.: Просвещение, 1983. – 176 с.

4. Теория и методология ландшафтного планирования / Хорошев А. В., Авессаломова И. А., Дьяконов К. Н. и др. Москва: Товарищество научных изданий КМК. 2019. – 444 с.

И. В. Дёма, Л. В. Петрова
ФГБОУ ВО «Государственный университет по землеустройству»
Москва, Россия
dioma.irina@mail.ru, ms.petrovalora@yandex.ru

## РАЗРАБОТКА ТИПОЛОГИЧЕСКОЙ И СЦЕНАРНОЙ МОДЕЛИ ГИБРИДНОГО ПАРКА В СЕВЕРНОМ СТРОГИНО КАК ПРОИЗВОДНАЯ ОТ ЛАНДШАФТНО-КУЛЬТУРНОГО КОНТЕКСТА ЗОНЫ ЕГО ОРГАНИЗАЦИИ НА ПРИБРЕЖНОЙ ТЕРРИТОРИИ МОСКВЫ-РЕКИ

Irina Dema, Larisa Petrova
State University of Land Use Planning
Moscow, Russia

## DEVELOPMENT OF A TYPOLOGICAL AND SCENARIO MODEL OF A HYBRID PARK IN NORTHERN STROGINO AS A DERIVATIVE OF THE LANDSCAPE AND CULTURAL CONTEXT OF THE ZONE OF ITS ORGANIZATION ON THE COASTAL TERRITORY OF THE MOSCOW RIVER

***Abstract***. *The article presents the result of work on the project "My River" as part of the development of an urban planning concept for the development of territories adjacent to the Moskva River. The choice of the solution was substantiated on the example of the formation of the idea of organizing a coastal recreational zone in North Strogino, and the significance of the initial characteristics of the territory in determining the typological belonging of the landscape object and the features of the landscape-architectural organization of the park was revealed based on functionally designated and preconditioned positions based on the specific features of the territory under consideration.*

*Based on the information presented, a transition was made to the development of a project model, which determined the type of recreational zone as a combination of functionally and landscape self-sufficient areas-areas, represented by blocks in a linear sequence. Based on the use of existing terminology and the presence of characteristic features, this park is positioned with a certain degree of convention as a hybrid.*

*The theoretical substantiation of the model of the hybrid park in North Strogino is presented, it includes the prerequisites for its organization, principles of structural formation, planning features, as well as the main approaches to organization.*

Представленные для обсуждения материалы базируютсяна результатах разработок идей пилотного проекта «Моя река» в рамках градостроительной концепции развития территорий, прилегающих к Москве-реке и по разделу программы творческого взаимодействия «ГАУ НИИ и ПИ Градплана города Москвы» с архитектурными ВУЗами РФ. В данном случае рассматривается одна из таких попыток представить обоснованное предложение выбора решения на примере формирования идеи организации прибрежной рекреационной зоны в Северном Строгино, когда выявляется значение исходных характеристик территории в определении типологической принадлежности ландшафтного объекта и особенностей ландшафтно-архитектурной организации парка исходя из функционально обозначенных и предпосылочно обоснованных позиций, опирающихся на специфические черты территории. При этом, последовательно рассматриваются черты предрасположенности территории к определенному виду ее использования, затем выделяются предпосылки к действиям, а далее – вырабатываются принципы организации объекта, которыми можно руководствоваться при проектировании. Такой путь помогает разработать модель будущего парка.

На первой стадии важно рассмотреть следующие константы территории.

Территория участка прибрежной зоны простирается вдоль границы селитебной территории, располагается смежно с жилой застройкой, включающей в свою инфраструктуру ДОУ и объекты, дополнительно заинтересованные не только в рекреационной, но и в просветительско-образовательной функции общественно востребованных открытых природных пространств. Плотность многоэтажной застройки предопределяет большое социально-демографическое представительство групп населения, пользующихся береговой зоной и соответственно выявляет необходимость удовлетворения различных потребностей за счет разнообразия функциональных зон и рекреационных сценариев ареального образца расположения.

Ландшафтные характеристики рассматриваемого участка способствуют реализации таких требований. Линейная сущность территории подчеркивается ее достаточной протяженностью (около 5 км), спокойной линией берегового контура, заданностью ее ширины границей в виде прямой транзитной аллеи, зафиксировавшей своими входами крайние точки диапазона отрезка общей территории. Ширина пространства (150-200 м) приемлема для организации прибрежного парка. Рельеф береговой части сочетает пологие и крутые участки, отрезок крутой части не благоприятен для спуска и подхода к воде, что не способствует решению кромки линии берега по типу развитой набережной, а скорее предопределяет смысл организации верховых видовых точек. Территория включает в себя как холмистую неровную часть

поверхности с широким представительством ценного ассортимента растительности, так и пологую – луговую, пригодную для разного функционального использования, в том числе и для массовых мероприятий. На акватории, недалеко от берега, возвышается островная часть, которую имеет смысл учитывать, как резервную поверхность суши, достаточно изолированную от остальной территории для ее автономного функционального использования. Не вызывает сомнений конкретика мемориальной сущности упомянутой ранее аллеи, так называемой «Дороги жизни».

Опираясь на приведенные сведения можно обратиться к разработке модели проекта, которая определила тип рекреационной зоны как комбинацию из функционально и ландшафтно самодостаточных территорий-ареалов, представленных блоками в линейной последовательности: остров; холмистая с крутым берегом и богатым ценным ассортиментом растительности; пологая луговая; ровная прямая транзитная аллея, соединяющая два входа в парк и имеющая мемориальный характер. По использованию существующей терминологии и наличию характерных признаков этот парк с определенной долей условности можно позиционировать как гибридный.

Теоретическое обоснование модели гибридного парка в Северном Строгино представлено в краткой тезисной форме и включает предпосылки к его организации, принципы структурного формирования, особенности планировки, а также основные подходы к организации. Для примера выделим из них по каждому блоку следующие.

В числе предпосылок фигурируют:

- предпосылки к созданию дендрологического парка состоят в необходимости сохранения широкого разнообразия флоры и фауны Строгинской поймы – участка ООПТ регионального значения парка «Москворецкий», требующего щадящего рекреационного использования и охраны территории парка, экологического просвещения посетителей парка;
- предпосылки к созданию мемориального парка исходят из исторической ценности территории. На исследуемой территории расположены уникальные объекты истории и культуры – аллея «Дорога жизни» и памятники событиям и героям ВОВ;
- предпосылки к созданию парка развлечений в контексте окружающей среды являются итогом общественного спроса.

Наиболее важными принципами можно считать: принцип системности (взаимодействие зон и подструктур парка); структурного соответствия градостроительным условиям; социальной обусловленности
и экономической целесообразности; экологичности; многоуровневости пространственной организации; музеефикация; доступности; безопасности; концентрации; устойчивого развития.

В модели проектного решения рекомендовано функциональное зонирование, построенное на основах распределения функций вдоль основных маршрутов.

Планировочная структура каждой из функциональных зон имеет свои особенности: функциональная зона культурно-просветительских и физкультурно-оздоровительных мероприятий – размещаются рассредоточено в пределах каждого из ареалов парков; функциональная зона массовых мероприятий представительствует и размещается на острове, на удобной прямой связи с селитебной территорией,

благоустройство рассчитывается на высокую плотность посещений; функциональная зона тихого и прогулочного отдыха занимает значительную площадь территории парка и характеризуется естественным живописным ландшафтом; зона детского отдыха организуется обособленно, на незначительном удалении
от основных маршрутов парка, выполняется экранирование защитными насаждениями; хозяйственная зона примыкает ко входным группам территории.

Установлена необходимость и важность трех подходов к организации гибридного парка:

- экологический подход направлен на сохранение ценных компонентов природной среды парка, щадящую организацию пространства. Он включает экологические тропы, заданность траектории маршрутов, ярусность;
- сительскую деятельность и освещение событий ВОВ вдоль мемориальной аллеи и развития зоны исторической реконструкции посредством включения арт-дизайна, и медиа эффектов;
- досуговый подход направлен на создание уникального общественного пространства с ярким узнаваемым образом его ландшафтно-архитектурной организации и с расчетом на активную эксплуатацию при большой посещаемости парка.

Таким образом, теоретически обоснованная модель для территории Северное Строгино заключается в создании (исходя из выделенных предпосылок территории), парка сочетающего в своей структуре несколько ареально расположенных видов парков, которые будут территориально взаимосвязаны и восприниматься единым целостным объектом, имеющим общую стилистику, доступную навигацию и структуру, но в тоже время будут самодостаточны по своему наполнению и организации. Это подтверждает состоятельность его причисления, по наличию черт комбинаторики, - к гибридному парку. Намеченный сценарий, отражающий удобные схемы связей, ежедневный и сезонный режим эксплуатации, включающий развлекательную, просветительскую и образовательную функцию, позволяет обеспечить высокую степень его востребованности и логически оправдан. Принципы проектирования имеют функциональное и эстетическое подтверждение, а установленные подходы с экологической составляющей отвечают современным требованиям и инновационным тенденциям. Предложенная модель открыта для различных видов архитектурно-художественной интерпретации и может быть полезна для разработки идей организации прибрежных территорий.

## Литература

1. Дёма И. В. Ландшафтно-архитектурные особенности организации гибридного парка в Северном Строгино, Москва». Дисс… ФГБОУ ВО «ГУЗ», М., 2020. – 104 с.

2. Дёма И. В. Особенности ландшафтно-дизайнерской организации в проектном предложении для территории набережной Северной Строгинской поймы в г. Москва/ И. В. Дёма, Л. В. Петрова// материалы LXII научно-практической конференции студентов, аспирантов, молодых ученых и специалистов «Научные исследования и разработки молодых ученых для развития АПК», посвящённая 240-летию основания ГУЗ, 22-26 апреля 2019 года. Т. 4. / Под общей редакцией Д. А. Шаповалова / М.: ГУЗ, 2020 – С. 36-39.

3. Дёма И.В. Предпосылки для организации гибридного парка на прибрежной территории Северной Строгинской поймы в г. Москва/ И. В. Дёма, Л. В. Петрова // Наука, образование и экспериментальное проектирование в МАРХИ: Тезисы докладов международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, молодых ученых и студентов. Том 2. М. : МАРХИ, 2020. – С. 73-74.

4. Красильникова Э. Э. Ландшафтный урбанизм. Теория. Практика. Научная монография. Часть 1. Научные и практические основы ландшафтного урбанизма. Волгоград: ООО «ИАА «Областные вести», 2015 – 156 с.

5. О моделях [Электронный ресурс]: Проектные и архитектурные модели. Истоки и эволюция, 2013, URL : http://aimgroup.com.ua/publications/ABOUT_MODELS/ (дата обращения 29.07.2020)

Е. В. Малая, Р. С. Чурилов
ФГБУ «ЦНИИП МИНСТРОЯ РОССИИ», Московский архитектурный институт
Москва, Россия
Arxe_elena@mail.ru

## ПОТЕНЦИАЛ РАЗВИТИЯ АГРОПРОМЫШЛЕННЫХ ПОСЕЛЕНИЙ КРЫМСКОГО ПОЛУОСТРОВА

E. V. Malaya, R. S. Churilov
FSBI «TSNIIP OF THE MINISTRY OF CONSTRUCTION OF RUSSIA»,
Moscow architectural Institute
Moscow, Russia

## POTENTIAL DEVELOPMENT OF AGRO-INDUSTRIAL SETTLEMENTS OF THE CRIMEAN PENINSULA

***Abstract.*** *The search for the hidden potential of the agricultural landscapes of the Crimean Peninsula is carried out. A thorough analysis of historical, economic and cartographic data was carried out to find areas for development. The most significant parameters have been found to determine development potentials.*

С 2014 года по 2017 на Крымском полуострове наблюдался значительный рост объёмов собираемого урожая: в 2014 году было собрано 974600 тонн, а в 2017 - 1357200 тонн, что говорит о стремительном развитии отрасли и наличии перспектив для развития. В то же время в 2018 году урожайность снизилась примерно в 2 раза из-за засухи: до 761500 тонн, что приводит к выводу о рискованности краткосрочного инвестирования.

Тем не менее регион обладает крайне высоким потенциалом: климатические особенности, такие как мягкость климата, количество солнечных дней в году, делают данную местность идеальной для выращивания различных сельскохозяйственных культур даже несмотря на трудности с орошением полей. Постройка моста через Керченский пролив в 2019 году добавила региону значительные экспортные возможности в другие муниципальные образования Российской Федерации и в другие страны через порт

Тамань. Более того в 2016 году был снят мораторий на продажу сельскохозяйственных земель, А в 2017 году была завершена инвентаризация земель. На данный момент наибольшую активность в развитии региона проявляют местные инвесторы, что напрямую связано с проблемами развития региона о которых пойдет речь далее.

Стремительное развитие сельского хозяйства на территории Крымского полуострова сдерживается преимущественно бюрократическими проблемами, которые должны быть разрешены в ближайшее время. В первую очередь переход от украинского законодательства к российскому породил множество спорных моментов в области земельного права, что напрямую создает риски для агропромышленного бизнеса, связанного с землей. В результате в регионе крайне запутанные земельные отношения, что увеличивает сложность и непредсказуемость для сторонних инвесторов. С 2014 года российскими федеральными властями направлялись масштабные инвестиции регион, что, естественно, привлекло людей с сомнительными мотивами и, в конечном счете, привело к частой смене чиновников в 2015-2017 годы. В то же время санкции многих стран, направленные против компаний, работающих в Крыму, сильно ограничивают экспортный потенциал, что отпугивает многих потенциальных инвесторов, в том числе крупные агропромышленные холдинги. Сказывается многолетняя запущенность территорий, отсутствие инфраструктуры и финансовой стабильности.

В данном исследовании акцент ставится на исторические аграрные ландшафты, по различным причинам заброшенные на данный момент, но обладающие скрытым потенциалом. Работа призвана раскрыть возможности их развития, оценив доступность инфраструктуры, водоснабжения, рабочих ресурсов. Судя по косвенным данным в регионе присутствует множество заброшенных сельскохозяйственных территорий с неясным кадастровым статусом. В рамках данной работы мы анализируем  исторические и современные карты, исторические источники начиная с VII века до нашей эры и по наше время, кадастровые данные, проекты территориального развития.

На территории Крымского полуострова произрастают следующие культуры: пшеница, ячмень, подсолнухи, овощи, зернобобовые, овёс, рапс, картофель, бахчевые, горчица, сорго, рожь, тритикале, соя, рыжик. Многие исследователи считают перспективным развитие винодельческой и эфиромасличной промышленности, однако нестабильность политической, экономической и производственной структуры полуострова откладывает реализацию многих перспективных проектов. Например, отмена строительства стекольного завода в Севастополе серьёзно ударила по местным производителям вина, увеличив конечную себестоимость продукта и уменьшив прибыль. В таких условиях рассчитывать на серьезные инвестиции не приходится из-за высоких рисков.

В результате длительного анализа были выявлены территории, потенциально пригодные для развития сельского хозяйства вблизи следующих поселений: село Яркое, село Новониколаевка, село Снежное, село Глубокий Яр, село Криничное, село Кривцово. Подводя итоги, можно с уверенностью говорить о высоком потенциале для развития сельского хозяйства на выявленных территориях ввиду наличия плодородных почв, доступности воды, инфраструктуры, местной рабочей силы при условии ликвидации кадастровых и земельных проблем.

## Литература

1. Андреев А. Р. История Крыма: Краткое описание прошлого Крымского полуострова / А. Р. Андреев. М.: Межрегиональный центр отраслевой информатики Госатомнадзора России, 1997. – 96 с.

2. Официальные статистические публикации Управления Федеральной службы государственной статистики по Республике Крым и г.Севастополю

3. Схемы территориального планирования субъектов Российской Федерации, подготовленных применительно к части территории по Республике Крым. УИН 35000000020103011202006192.

4. Сайт Министерства сельского хозяйства Республики Крым [Электронный ресурс]:URL: https://msh.rk.gov.ru/ru/index

5. Новостной бизнес-портал [Электронный ресурс]: URL: http://business-crimea.com/2019/10/21/pochemu-selskoe-xozyajstvo-v-krymu-razvivaetsya-stol-medlenno/

6. Новостной портал [Электронный ресурс]: URL: https://iz.ru/776757/2018-08-10/urozhai-zernovykh-v-krymu-sokratilsia-v-dva-raza-iz-za-zasukhi

7. Лазарева И. В., Малая Е. В. Основные направления обновления и реставрации исторических малых городов.М.: Градостроительство. 2020 № 1 (65). – С. 40-43.

Ч. Т. Нгуен
Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С. М. Кирова
Санкт-Петербург, Россия
E-mail: trongtaiqo@gmail.com

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ ГИС ПРИ СОЗДАНИИ ГИПСОМЕТРИЧЕСКОЙ КАРТЫ ЛИСИНСКОГО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО И УЧЕБНОГО ПОЛИГОНА

T. T. Nguyen
St. Petersburg State Forestry University named after S.M. Kirov
Saint-Petersburg, Russia

## USING GIS APPLICATION FOR THE CREATION OF A HYPSOMETRIC MAP OF LISINSKIY RESEARCH AND TRAINING SITE.

***Abstract***: *For the organization of land use and natural resource use, it is necessary to develop operational and effective methods for assessing and mapping forest lands. The landscape method allows to increase the accuracy and accelerate the pace of assessment and mapping of lands of forest-covered territories. Ecology and rational nature management are included in a number of priority areas for the development of Russian science, technologies, and technology. Landscape and morphological analysis of forests was carried out using landscape interpretation methods for remote and cartographic sources of information, a structural and analytical method.*

*The hypsometric map, a general geographic map with the designation of heights, elevation steps and relief in horizontal lines. Drawing up illuminated K.G. is one of the methods of landscape interpretation of the territory. According to the topographic map, it is possible to use the contour lines to build a hypsometric profile. An analysis of topographic maps, together with a plan of plantings and taxation characteristics of stands, helps to identify the natural boundaries of landscape facies and tracts.*

*An important issue in modeling the relief of areas of significant area, to which objects of forest accounting work (forestry, forest areas) belong, is the choice of initial spatial data. Data sources for digital elevation modeling (DEM) can be topographic plans or maps (in analog or digital form), elevation sets, stereoscopic survey materials, ready-made digital elevation or surface models (elevation matrices) A significant number of publications are devoted to the definition of accuracy SRTM model features (Shuttle radar topographic mission – radar topographic survey), comparing SRTM with other altitude models or ground survey results, assessment of the possibilities of using the model to create topographic maps [7, 10].*

Для организации землепользования и природопользования необходима разработка оперативных и эффективных методов оценки и картографирования лесных земель. Ландшафтный метод позволяет повысить точность и ускорить темпы оценки и картографирования земель лесопокрытых территорий. В ряд приоритетных направлений развития российской науки, технологий и техники включены экология и рациональное природопользование. Ландшафтно-морфологический анализ лесов проведен с применением методов ландшафтной интерпретации дистанционных и картографических источников информации, структурно-аналитического метода.

В основе наших исследований лежит понятие природного территориального комплекса (ПТК), предложенного профессором МГУ Н. А. Солнцевым [8]. В 1950 – 1980 г.г. Н. А. Солнцев создает учение о морфологической структуре, генетическом ряде основных компонентов ПТК: литогенной основе, атмосфере, воде, растениях и животных. Вместе со своими учениками он разрабатывает систему индивидуальных морфологических и топографических единиц ПТК, образующих структуру любого ландшафта [1].

В 60-х годах XX века Д. М. Киреевым была разработана методика применения всех без исключения элементов ландшафта и опознаваемых ПТК в качестве ландшафтных и экологических индикаторов [6]. Такой подход расширил количество ландшафтных источников информации. Помимо разнокачественных дистанционных материалов для изучения структуры ландшафтов были привлечены общегеографические, топографические, тематические карты, фондовые и литературные материалы [3, 4].

ГИС (географическая информационная система) – информационная система сбора, хранения, обработки, отображения и распространения пространственно координированных данных. Одно из оригинальных определений ГИС звучит так: «ГИС — это возможность нового взгляда на окружающий нас мир» [9]. Термин ГИС иногда употребляется и в значении программного средства, программного продукта, обеспечивающего функционирование ГИС, как системы [5].

Функции ГИС – ввод, интегрирование, хранение, обработка, анализ ипредставление географической информации, а если программный продукт не выполняет все перечисленные функции, он рассмат-

ривается какспециализированное ГИС-приложение, предназначенное для удовлетворения специфических запросов пользователей [9]. ГИС может одновременно рассматриватьс я как инструмент научного исследования, технология и продукт ГИС-индустрии [2].

Важным вопросом при моделировании рельефа значительных по площади территорий, к которым относятся объекты лесоучетных работ (лесничества, лесные районы) является выбор исходных пространственных данных. Источниками данных для цифрового моделирования рельефа (ЦМР) могут служить топографические планы или карты (в аналоговом или цифровом виде), наборы высотных отметок, материалы стереоскопических съемок, готовые цифровые модели рельефа или поверхности (матрицы высот)

Использование ЦМР существенно расширяет возможности компьютерного картографирования. Проведенные нами исследования показали, что ограничения по тематике научных исследований практически отсутствуют; можно создавать самые разнообразные цифровые модели: экологические, геологические, гидрогеологические, морфометрические и другие.

Значительное число публикаций посвящено определению точностных характеристик модели SRTM (Shuttle radar topographic mission – радарная топографическая съемка), сравнению SRTM с иными моделями высот или результатами наземных съемок, оценке возможностей использования модели для создания топографических карт [7, 10].

Одним из наиболее доступных и рациональных способов создания тематических карт по материалам дистанционного зондирования на основе ЦМР является их геоинформационная обработка средствами ГИС пакетов. Для решения задач данного исследования использовалась геоинформационная платформа ArcGIS 10.2.

Работа состояла из нескольких этапов.

1. Использование 4 координатных точек для построения границы исследования.

2. Использование границы области исследования, доступной на атласе Ленинградской области, определение границы на Google Earth, из которой получены координаты 4 точек (Mapinfo).

3. Конвертация из TAB-файла в SHAPE-файл для использования программного обеспечении Arcgis.

4.ArcGIS. Загрузка модели SRTM  на сайте: https://earthexplorer.usgs.gov/

5. Использование программного обеспечения ArcGIS для создания гипсометрической карты.

6. Использование границы для определения области исследования

7. Создание горизонталей.

8. Создание гидрологической системы.

9. Совмещение в гипсометрической карте исследуемой территории.

ArcGIS оказалась оптимальной средой для пространственного анализа ЦМР и построения тематических карт: гипсометрической карты Лисинского научно-исследовательского и учебного полигона (рис. 1).

Карта гипсометрическая (К.г.), общегеографическая карта с обозначением высот, высотных ступеней и рельефа в горизонталях.  Составление иллюминованных К.г. является одним из методов ландшафтной интерпретации территории [4].

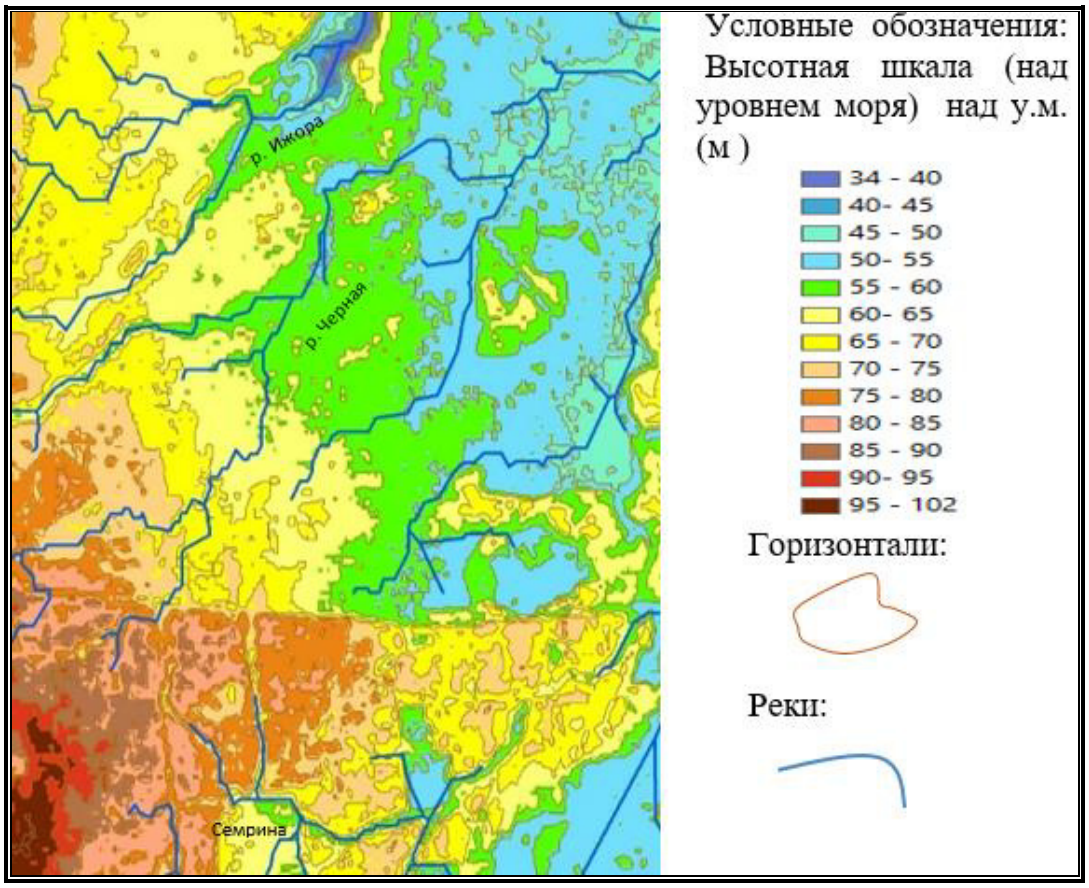



Рисунок 1. Фрагмент гипсометрической карты на ключевой участок Ижорского и Лужско-Тоснен-ского ландшафтов

По топографической карте возможно с использованием горизонталей построение гипсометрического профиля. Анализ топографических карт совместно с планом насаждений и таксационной характеристикой древостоев помогает выявлять природные рубежи ландшафтных фаций и урочищ.

## Литература

1. Анненская Г. Н., Видина А. А., Жучкова В. К., Коноваленко В. Г. и др. Морфологическая структура географического ландшафта/ Ред. Н. А. Солнцева. М.: Изд-во МГУ, 1962. – 55 с.
2. Берлянт А. М. Геоинформационное картографирование М.: МГУ, 1997. – 64 с.
3. Киреев Д.М. Методы изучения лесов по аэроснимкам. Новосибирск: Наука, 1977. – 212 с.
4. Киреев Д. М. Ландшафтоведение. Лесное ландшафтоведение: учеб.-науч. изд. СПб.: СПб ГЛТА, 2007. – 604 с.
5. Лурье И. К. Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков: М.: КДУ, 2008. – 424 с.
6. Нгуен Ч. Т, Сергеева В. Л. Сравнительный анализ структуры двух смежных ландшафтов Ленинградской области. Материалы II молодежной международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы лесного хозяйства» 23-24 мая 2018г. СПб ГЛТУ, 2018. – С. 211-213.

**7.** Оньков И. В., Шиляева О. Ю., Онянова Т. А. Исследование точности радарных ЦМР, построенныхпо снимкам ALOS/PALSAR и модели SRTM, в зависимости от вида отражающей поверхности // Геоматика. 2012. №4. – С. 33-36.

**8.** Солнцев Н. А. К теории природных комплексов // Вестник МГУ, 1968, № 3 – С. 14–27.

**9.** Шипулин В. Д. Основные принципы геоинформационных систем: Учебн. пособие. Х.: ХНАГХ, 2010. – 337 с.

**10.** Rabus B. The shuttle radar topography mission – a new class of digital elevation models acquired by spaceborne radar.

В. А. Низовцев[1], Н. М. Эрман[2]
[1]Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова,
[2]Институт истории естествознания и техники им. С. И. Вавилова РАН
Москва, Россия
nizov2118@mail.ru, erman.natalie@mail.ru

## ЛАНДШАФТНЫЕ УСЛОВИЯ СТАНОВЛЕНИЯ И ФОРМИРОВАНИЯ ГОРОДСКОЙ СТРУКТУРЫ ЯРОСЛАВЛЯ

Viacheslav Nizovtsev[1], Natalia Erman[2]
[1]Lomonosov Moscow State University
[2]S. I. Vavilov Institute for the History of Science and Technology of the RAS
Moscow, Russia

## LANDSCAPE CONDITIONS OF THE FORMATION AND DEVELOPMENT OF THE URBAN STRUCTURE OF YAROSLAVL

***Abstract.*** *The main goal and objectives of the work performed was to study the landscape conditions for the formation of the structure of the ancient Russian city of Yaroslavl. A paired analysis of historical, archaeological and geographical materials with the compilation of a series of medium-scale maps of the landscape, provincial and zonal confinedness of ancient Russian cities made it possible to identify the landscape features of the development of ancient Russian cities and the formation of a settlement structure in its immediate vicinity. The original maps of "Restored landscapes", "Edaphotopes" were compiled and on this basis, simultaneously from the historical and landscape positions, the periodization of the process of formation and development of the urban landscape was revealed with the drawing up of a diagram of the structure of urban (cultural-historical) landscapes into the main chronological sections. The development of urban landscapes in the cities of the Upper Volga region, in particular the city of Yaroslavl, is due to both the peculiarities of the functioning of the Volga-Caspian route and the landscape and ecological properties of the area. The mutual arrangement of the elements of the emerging urban landscape was subordinated to the local plasticity of the relief, which determined the directions of the further development of the city.*

Развитие водных путей как важнейшей системы коммуникаций в освоении Русской равнины и образования древнерусского государства способствовало формированию и развитию поселенческой структуры, основу которой составляла сеть городских поселений. Первоначально (середина VIII – начало XI вв.) ими становились опорные пункты – протогорода (открытые торгово-ремесленные пункты), контролировавшие важнейшие участки водных путей [2,6]. Несколько позднее, а нередко и параллельно с ними, создается система погостов: городков-крепостей [6]. На важнейших участках Волжского пути, в этот период, выделялись городские образования – «ключевые города-лидеры» своей округи [4]. В Верхневолжском бассейне (в IX-X вв.) таковыми можно считать археологические комплексы Тимерево, Петровское и Михайловское, давшие начало Ярославлю. Поселения той эпохи по преимуществу были многофункциональными: одновременно являлись административными, военными, ремесленными, религиозными центрами, сосредоточием ремесленников и международной торговли [4].

Природная и антропогенная составляющая эволюции городских ландшафтов рассматриваются в данном исследовании в едином конкретном пространстве и времени, а современные городские ландшафты рассматриваются как своеобразные ландшафтные исторические системы - культурно-исторические ландшафты [5]. Особое внимание в рамках историко-географического подхода уделяется историко-генетическому и диахроническому методам для выявления основных этапов периодизации процесса формирования и эволюции культурно-исторических ландшафтов.

Детальные исследования формирования городского ландшафта Ярославля, выбранного в качестве модельной территории для всего региона Верхневолжья, дали возможность проследить развития его структуры в зависимости от ландшафтных особенностей местности. Еще в железном веке недалеко от впадения р. Которосли в Волгу существовало городище железного века. Его топография местоположения абсолютно типична для таковых поселений дьяковской культуры железного века. В данном месте артефакты датируются VIII-IV вв. до н. э. [1]. Поселение занимало мыс (стрелку) между левым берегом Которосли и глубоковрезанным береговым оврагом (Медвежьим) на 2-й надпойменной террасе и, служило опорным пунктом на Волжском пути уже в то время.

По-видимому, Которосль была важной воднотранспортной артерией – частью системы Великого Волжского пути – от Волги, в глубь Волго-Окского междуречья к Ростову на озере Неро и дале к Клязьме. По многочисленным свидетельствам известно, что до открытия железной дороги, по этой реке весной ходили баржи с товарами из Ярославля в Ростов. Такое выгодное географическое положение и богатая ресурсная база привлекли сюда и древнерусских поселенцев еще до основания самого Ярославля. В ближайших окрестностях будущего города (в пределах 10-12 км от Стрелки Ярославля) по берегам Волги и Которосли в конце 1-го тысячелетия существовало, как минимум) 3 крупных поселения (Тимерево, Михайловское и Петровское), имевшими не только славянское, но и варяжское население. Их население наряду с сельским хозяйством занималось главным образом ремеслом и торговлей. По мнению авторитетного исследователя Великого Волжского пути и древнерусских городов И. В. Дубова [2] они имели протогородской характер и являлись предшественниками Ярославля.

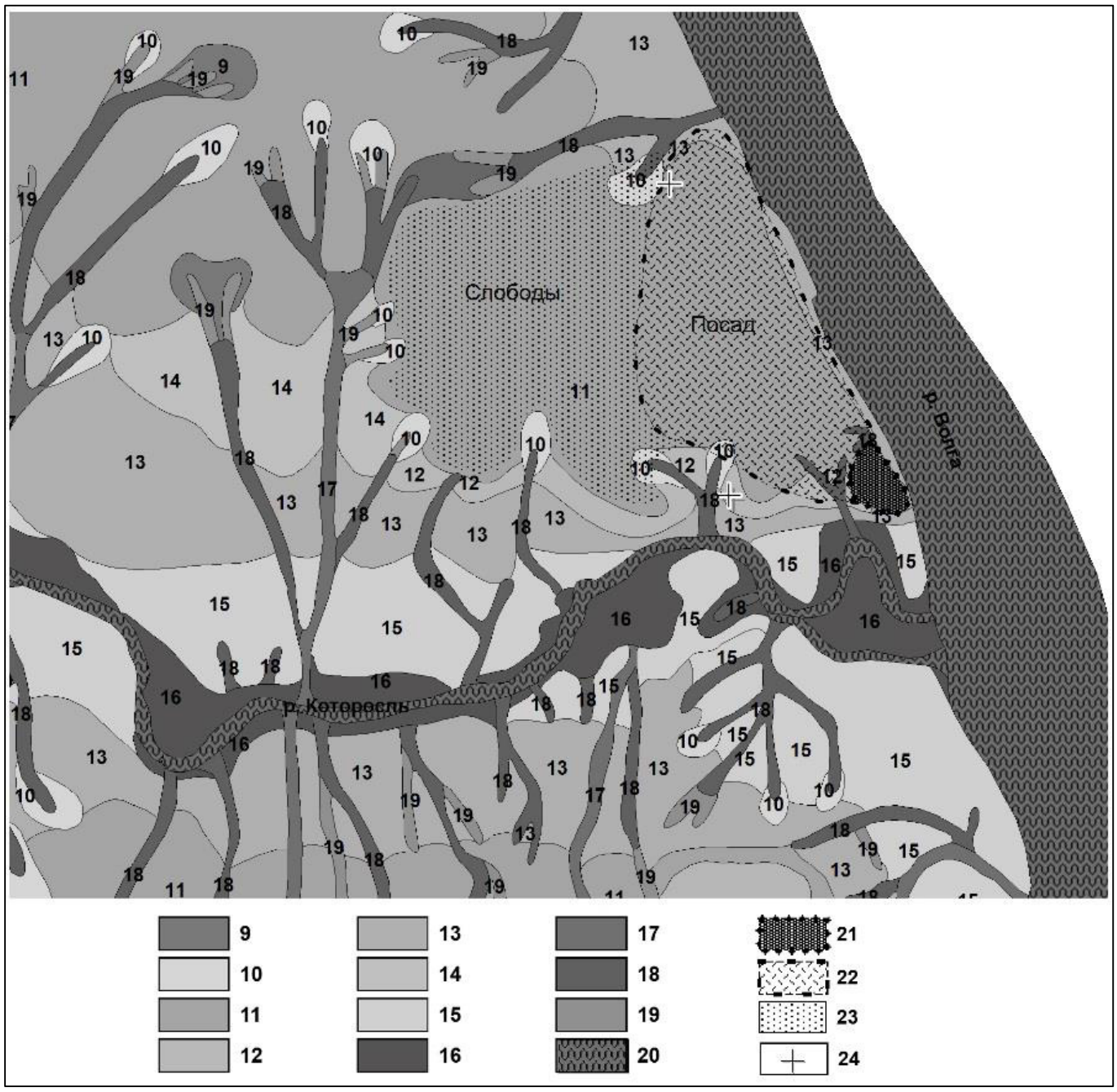



Рисунок 1. Ландшафтная структура средневекового г. Ярославль и его окрестностей. Масштаб 1:25000.

Условные обозначения (сокращенный вариант). Условно восстановленные (коренные) ландшафтные комплексы. Ранг – урочища.

9. Древнеозерные котловины мелкие, плоские и пологовогнутые; 10. Приводосборные понижения, пологовогнутые; 11. Древнеаллювиальные равнины (II надпойменная терраса), плоские и пологонаклонные; 12. Склоны покатые и покато-крутые второй надпойменной террасы; 13. Древнеаллювиальные равнины (I надпойменная терраса), плоские, местами пологонаклонные и бугристые; 14. Плоские и пологонаклонные низкие надпойменные террасы (первая и вторая нерасчлененные); 15. Поймы высокие ровные и мелковолнистые; 16. Поймы плоские, с многочисленными староречными понижениями и буграми; 17. Долины ручьев балочного типа, крутосклонные и слабоврезанные; 18. Балки, местами овражистые балки и полузадернованные овраги; 19. Лощины и лощинообразные понижения, влажные и сырые, реже заболоченные; 20. Реки и ручьи; 21. Рубленый город; 22. Посад; 23. Слободы; 24. Монастыри-Сторожи.

Анализ ландшафтной структуры и эдафических (ландшафтно-экологических) условий г. Ярославля и окрестностей показывает, что окрестности впадения Которосли в Волгу характеризуются наибольшим количеством разнообразных и контрастных по природным свойствам ландшафтных комплексов локального уровня, а, соответственно, и наибольшим богатством, и разнообразием ресурсной базы (рис. 1). Междуречные равнины разного генезиса и свойств: моренные всхолмления, моренные равнины, озерно-водноледниковые и зандровые равнины сочетаются с многообразием ландшафтных комплексов долин Волги и Которосли, что в совокупности с транзитным положением этих водных путей позволяло вести гибкое (взаимозаменяемое) хозяйство и стать ядром освоения этой территории в дальнейшем. Древнейший Ярославль был заложен в 1010 г. ростовским князем Ярославом Мудрым, как небольшой сторожевой пункт - волжское прикрытие Ростова. И таковым он являлся вплоть до рубежа XII-XIII вв.

В дальнейшем Ярославль, как и другие верхневолжские опорные пункты стали основой (каркасом) формирования поселенческой структуры, просуществовавшей вплоть до настоящего времени. Первые города этого времени имели простую  сложной ландшафтной структурой и богатой ресурсной базой, позволявшей первопоселенцам вести гибкое комплексное хозяйство, выполнять оборонно-стратегические функции и поддерживать функционирование этого важнейшего торгового пути.

Дальнейшее развитие города в XIV-XV веках привело к росту его возможностей, в том числе и по восстановлению оборонительных сооружений, несмотря на опустошительные пожары. В это время закладывается ряд храмовых комплексов, продолжает обустраиваться Спасский монастырь и обширные подгородние слободы, располагавшиеся в непосредственной от него близости на берегу реки Которосль [3]. Во второй половине XVI века Ярославль становится одним из крупнейших городов Московского государства. Он стал узловым пунктом, связывавшим север, юг, запад и восток Московского государства. Прямая дорога из Москвы в Ярославль от Которосльной набережной разделялась на три пути: на север на Вологду, которой впоследствии связал Москву со всем Поморьем, к западу на Обонежье и Приладожье и на восток через Среднее Поволжье. В Ярославле формируется развитое портовое хозяйство - строятся пристани с многочисленными причалами и городской внутренней гаванью, устроенной английскими купцами [7].

Городской ландшафт Ярославля к концу позднего средневековья значительно увеличился в размерах, его структура усложняется и становится более разнообразной по функциональному назначению. Складывается развитая воднотранспортная и дорожная инфраструктура. Но территория самого города и прилегающих слобод все еще не выходит за пределы обширных долинных ландшафтных комплексов (надпойменных террас и пойм).

При Петре I в Ярославле организуется фабрично-заводское дело и значение Волги как коммуникационной магистрали резко возросло. С начала XVIII века начинают осваивать междуречные водноледниковые, озерно-водноледниковые, моренно-водноледниковые и моренные равнины и моренно-камовые всхолмления. Пространственная планировка городских ландшафтных комплексов формировалась стихийно и во многом определялась местными ландшафтно-топологическими условиями. И только с принятием Регулярных планов в конце XVIII века освоение городских территорий становится зарегулированным.

В XIX – начале XX века происходит окончательное оформление внешнего облика города. В это время Ярославль превращается в крупный торгово-промышленный и транзитный центр империи. Основной задачей архитекторов становится рациональное (с функциональной точки зрения) размещение тех или иных сооружений. Появились новые типы зданий, где вместо постоялых дворов – доходные дома и гостиницы; магазины сменили торговые лавки. Это приводит к уплотнению сложившейся городской застройки и дальнейшему освоению соседних с долинными ландшафтными комплексами междуречных равнин.

Выводы. Выявленные пространственные различия в расположении Верхневолжских древнерусских городов, обусловленные провинциально-зональными условиями и их положением в конкретных ландшафтных условиях, зачастую являются решающими факторами их формирования и развития. В ландшафтном плане г. Ярославль занимает экотонное положение по границам (или рядом с ними) двух или трех и более ландшафтов с большим набором (от 30 до 40 видов) ландшафтных комплексов локального уровня с разнообразными природными свойствами. Пространственная планировка городских ландшафтных комплексов на начальном этапе древнерусского периода формировалась стихийно и во многом определялась местными ландшафтно-топологическими условиями. Дальнейшее развитие структуры городских ландшафтов Ярославля определялось как местными ландшафтными условиями, так и особенностями социально-экономических и политических событий.

*Исследование выполнено при поддержке РФФИ № 19-05-00233*

## Литература

1. Воронин Н. Н. Раскопки в Ярославле // Древнерусские города. МИА, 1949. № 11. – С. 189-191.

2. Дубов И. В. «Города, величеством сияющие». Ленинград: Изд-во Ленинградского ун-та, 1985. – С.184

3. История Ярославля с древнейших времен до наших дней. Ярославль, Интербук-бизнес, 1999. – 352 с.

4. Кирпичников А. Н. Великий Волжский путь и Ладожско-Волховский север Руси в эпоху раннего средневековья // Ладога и Ладожская земля в эпоху средневековья. СПб.: «Нестор-История», 2006. Вып. 1. – С. 5-12.

5. Низовцев В. А. Антропогенный ландшафтогенез: предмет и задачи исследования // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5. География. 1999. №1. – С. 26-30.

6. Фогель А. С. Основные периоды и типы «урбанизации» Древней Руси // Вестник Южно-уральского государственного университета. Серия «Социально-гуманитарные науки» 2018, т. 18, № 2. – С. 41-48.

7. Градостроительное развитие Ярославля в XVI-XVII вв. Ред. Н. Ф. Гуляницкий. М.: Стройиздат, 1994. – 317 с.

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

## АГРОМОРФОГЕНЕЗ СТАРООСВОЕННЫХ РАЙОНОВ КАЗАХСТАНА

Sergey Pashkov
M. Kozybayev North Kazakhstan State University
Petropavlovsk, Kazakhstan

## AGROMORPHOGENESIS OF OLD-CULTIVATED REGIONS OF KAZAKHSTAN

***Abstract**: Based on and in connection with territorial research assessment of the ecological-geomorphological state of the agrosphere of the North Kazakhstan region, which is the oldest district of rainfed agriculture in Kazakhstan, was given in the article. Argogenic factor plays here both Important since the eneolithic age (5,5 thousand years), and a defining role from the second half of the XIX century in ecomorphogenesis area. The result is overconsolidation and reframing of rivers and lakes banks, which are used for watering places, development of gully system, which begins its growth on cattle tracks inheritedly. Moreover, unsystematic grazing in the dry steppe zones of the South-West led to the degradation of micro- and nanorelief of the area, which was appeared mostly due to levelling of getting hillock and bushland pastures. However, the greatest agricultural morphogenesis in the space-time relation associated with agricultural development (scarifying) of the contemporary region's area. The result of several agricultural development waves (especially incult epopee) was as direct landscape transformation in the form of scarifying and its following continual levelling and as indirect (natural-agrogenic), which was appeared in the next activation of water erosion and plowed area's deflation. Plowed apportionments are the largest area forms of agrarian landscape, maximal field's area is about 500 ha. The most susceptible to agricultural morphogenesis are the districts with low ridge and hollow landscape predominance, which are undergone deflation and gully erosion, where denudated micro- and mesorelief was formed. Nevertheless, in connection of region's agriculture transference to contour-reclamative and adaptive-landscape basis since the beginning of the XXI century as well as technological upgrade of the industry and transference to foreign soil-saving technics, in the region there is a deactivation of erosion processes and a general attenuation of agrogeomorphogenesis processes.*

Изучение роли антропогенного фактора как ведущей силы современного экзоморфогенеза является одной из актуальнейших проблем геоморфологии. На фоне общего интереса к геотехноморфогенезу, остаются мало- или вовсе неизученными вопросы агрогенной трансформации рельефа. Особенно актуально это для Казахстана – исторически сложившегося ведущего агропроизводителя Центральной Азии, в 50-х гг. прошлого столетия претерпевшего, доселе не имевшую аналогов в мировой истории, «залповую» пространственно-временную трансформацию агросферы. За рекордно короткие сроки преимущественно в северных районах в ходе реализации советского макропроекта – целинной кампании –

оказались распаханными свыше 18 млн. га земель. Земледелие отныне стало представлено двумя поясами – южным предгорным поливных технических культур и северным пшеничным, протянувшимся в пределах Северного Казахстана. Особое место в агрикультурном пространстве последнего занимает Северо-Казахстанская область – старейший район богарного земледелия страны.

Территория Северо-Казахстанской области (далее – область), расположенная в зоне сочленения южных оконечностей Западно-Сибирской равнины и северных отрогов Казахского мелкосопочника, обладает сложной геологической структурой и гетерогенным рельефом с колебанием абсолютных высот от 130–135 м на севере (Ишимская равнина) до 747 м на юге (Кокчетавская сопочно-увалистая возвышенность) области.

Северный Казахстан и область, в частности, издревле являлись неотъемлемой частью цикла дальнекочевого цикла пастбищного животноводства казахов, куда на жайляу (летние пастбища – каз.) перегонялись миллионные стада скота, преимущественно, лошадей и овец. На территории области скот выпасался вблизи водопоев – рек Ишим, Иманбурлук, Аканбурлук и многочисленных озер, приводя к переуплотнению грунта береговой линии и деградации микро- и нанорельефа прилегающей территории. Однако в плане долговременного воздействия на рельеф особого внимания заслуживает тот факт, что на современной территории области примерно 5,5 тыс. лет назад впервые в мире была одомашнена лошадь. В 1980 г. у с. Никольское Володарского (ныне Айыртауского) района было обнаружено Ботайское городище, идентифицированное впоследствии как центр доместикации лошади [1]. Найденные многочисленные ископаемые останки вблизи рек Ишим и Иманбурлук свидетельствуют о первых воздействиях на рельеф именно лошадей как домашних животных. Таким образом, начало агрогенной трансформации рельефа современной территории скотоводством области датируется энеолитом.

После вхождения Казахского ханства в состав Российской империи приграничное положение территории области обуславливает прохождение крупнейшего в стране торгового транзита. Скот из Каркаралинского (Кояндинская ярмарка) и Петропавловского (Таиншыкульская ярмарка) уездов вплоть до окончания НЭПа перегонялся в Центральную Россию по скотопрогонным трактам параллельно р. Ишим, играя важную роль в переформировании рельефа береговой линии и приводя к переуплотнению грунта прилегающей территории.

Со второй половины XIX в. уездный центр, г. Петропавловск, из перевалочного пункта трансформируется в крупнейший в Казахстане центр торговли скотом, куда в отдельные годы из северных и центральных районов Казахстана сгонялось свыше миллиона голов лошадей, КРС и баранов [5]. Крупнейшей мезоформой агроморфогенеза не только Петропавловска, но и всей территории области является зародившийся из промоины овраг в Рабочем поселке, протяженностью более 3400 м, унаследованно начавший рост по скотопрогонному тракту, достигший зрелости, максимум, (судя по топографической карте Петропавловска 1929 г.), в начале прошлого века, растущий в настоящее время лишь боковыми отвершками (рис. 1).



Рисунок 1. Устье оврага в Рабочем поселке – крупнейшего объекта агроморфогенеза Северо-Казахстанской области (июнь 2016 г.)

На текущий момент, в связи с концентрацией основного поголовья скота в частных подворьях, наиболее распространенной является проблема трансформации рельефа окрестностей сел в виде переуплотнения почв от перевыпаса КРС, особняком стоит пасквальное переформирование используемых для водопоя берегов лесостепных и степных озер – степных блюдец и озерных впадин-грабенов с интенсификацией склоновых процессов (рис. 2).



Рисунок 2. Пасквальная трансформация рельефа береговой линии озер (Большой Тарангул, май 2020 г.)

Максимальных размеров пасквальное воздействие на рельеф достигло в юго-восточных районах, местах бесконтрольного выпаса животных в течение всего бесснежного периода, приведшее к деградации микро- и нанорельефа местности, в наибольшей степени проявившееся вследствие нивелирования закочкаренных и закустаренных пастбищ сухостепной зоны Уалихановского района.

Однако наибольший в пространственно-временном отношении аграрный морфогенез связан с сельскохозяйственным освоением (распашкой) современной территории области, начавшись сразу после строительства Новошимской линии укреплений (1752 г.) и переселения сюда крестьян из южных уездов Тобольской губернии. Этому способствовал равнинный характер рельефа, относительно благоприятные агроклиматические ресурсы и плодородные почвы – черноземы. Итогом нескольких волн сельскохозяйственного освоения (особенно целинной эпопеи) современной территории области стало как прямое преобразование рельефа в виде распашки и последующего континуального нивелирования, так и косвенное (природно-агрогенное), проявившееся в последующей активизации водной эрозии и дефляции на распаханных участках. В результате, пахотные земли области представляют собой уникальный, не имеющий аналогов в Казахстане аграрный палимпсест, с наиболее интерферированной аграрной морфоскульптурой лесостепной пашни, распаханные и забрасывавшиеся как минимум трижды в кризисные периоды (октябрьский переворот 1917 г. и последовавшая гражданская война, Великая Отечественная война, развал СССР).

Территория область была и остается наиболее земледельчески освоенной в Казахстане, особняком стоит залповая распашка почти 30% площади в целинную кампанию (2,63 млн. га). Экспоненциальный рост залежей пришелся на кризисные 90-е гг. прошлого века, когда в течение 3-4 лет были заброшены более 1,1 млн. га пашни, с постепенным затуханием на данных участках эрозионных процессов. На текущий момент площадь пашни составляет чуть более 4200 тыс. га (43% от площади области), колеблясь, в разрезе административных районов, от 29% в Уалихановском до почти 76% в районе Габита Мусрепова. Пашенные выделы являются крупнейшими площадными формами аграрного рельефа, максимальная площадь поля составляет около 500 га (Тайыншинский район). Что же касается качественных преобразований, наиболее подверженными аграрному морфогенезу со времен распашки в XIX в. являются районы с преобладанием гривно-ложбинного рельефа (Тоболо-Ишимское междуречье севернее г. Сергеевка). Гривы характеризуются минимальной устойчивостью к экзоморфогенезу, что обусловлено инсулярным месторасположением и сложением их суглинками и осадочными породами (пески, супеси) легкого механического состава. В силу этого почвы вершин и склонов грив в рекордно короткие сроки оказались подвержены дефляции и овражной эрозии [3, 4], сформировался и усложнился денудационный микро- и мезорельеф.

Распространение до недавних пор тяжелой сельскохозяйственной техники предопределило повсеместное переуплотнение почв и, как следствие, значительное перераспределение поверхностного стока и активизацию водной эрозии. Удельное давление на почву гусеничных тракторов марок ДТ-54 и ДТ-55, преобладавших во время целинной кампании, составляло всего 0,41 кгс/см², тогда как при постцелинном переходе на тяжелую колесную технику оно значительно увеличилось: у К-700 и К-701 без навески оно составляет 0,9 кгс/см², с навеской – 1,5–2,5 кгс/см². Даже легкий трактор МТЗ-80 (МТЗ-82),

наиболее распространенный до недавних пор в хозяйствах области, оказывает весьма существенное нагрузку на почву – 1,2 кгс/см² [6]. В то же время, согласно общепринятым агроэкологическим нормам западных стран, где на сельскохозяйственной технике устанавливаются сдвоенные колеса и широкопрофильные шины, максимальное давление колес на пахотную почву не должно превышать 0,6 кгс/см². Любое увеличение приводит к подплужному переуплотнению почвы и укрупнению ее структурных агрегатов и, в итоге, ухудшению общей дренированности, нарушению инфильтрации поверхностных вод и осадков.

Тем не менее, в связи с переходом земледелия области с начала нулевых годов на контурно-мелиоративную и адаптивно-ландшафтную основу, а также технологический апгрейд отрасли и переход на зарубежную почвосберегающую технику, в области наблюдается деактивизация эрозионных процессов и общее затухание процессов агрогеоморфогенеза, что соответствует литературным данным [2]. В то же время, в регионе продолжают сохраняться значительные ареалы агрогенной морфоскульптуры на склоновых землях речных долин Ишима, его притоков и наиболее заозеренных районов (Мамлютский, Жамбылский, Кызылжарский).

В результате эколого-геоморфологического исследования территории области выявлен комплекс различных взаимодополняемых агрогенных воздействий на рельеф, следствием чего стало образование и усложнение разнообразных денудационных и аккумулятивных нано-, микро- и мезоформ рельефа.

Литература

1. Зайберт В. Ф. Ботайская культура. Алматы: КазАкпарат, 2009. – 576 с.
2. Дьяченко Н. П., Дедова И. С., Голикова Ю. А. Историко-геоморфологический анализ формирования и исследования антропогенного рельефа // Геология, география и глобальная энергия. 2018. № 4 (71). – С. 40–48.
3. Пашков С. В., Пигалев А. В. Дефляция почв Северо-Казахстанской области // Вестник Забайкальского государственного университета. 2016. №2. – С. 14–25.
4. Пашков С. В., Тайжанова М. М. Детерминанты овражной эрозии в Северном Казахстане // Известия Тульского государственного университета. Науки о Земле. 2016. №4. – С. 50–63.
5. Семенов А. И. Город Петропавловск за 200 лет (1752–1952 гг.). Петропавловск, Северный Казахстан, 2010. – 196 с.
6. Уплотнение почвы снижает эффективность земледелия. Режим доступа: https://agritimes.ru/articles/2029/uplotnenie-pochvy-snizhaet-effektivnost-zemledeliya/ (дата обращения: 15.06.2020)

А. Ю. Санин
Государственный океанографический институт имени Н. Н. Зубова, Росгидромет
Москва, Россия
eather86@mail.ru

# К ВОПРОСУ ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ВНУТРЕННИХ ВОДОЕМОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В РЕКРЕАЦИОННЫХ ЦЕЛЯХ

A. Y. Sanin
N. N. Zubov's State Oceanographic Institute, Roshydromet
Moscow, Russia

# ON THE USE OF INLAND WATER BODIES OF THE RUSSIAN FEDERATION FOR RECREATIONAL PURPOSES

***Abstract***. *Currently, the relevance of recreational use of coastal zones of inland water bodies is increasing: large and medium-sized rivers, lakes, and water reservoirs, especially in areas with favorable climatic conditions. Domestic tourism in these areas is less likely to be negatively affected by the COVID-19 pandemic, as the density of recreants in these areas is usually less than in the most popular coastal areas, as is the distance that recreants need to travel to reach them. Recreation within the coastal zone of inland water bodies can, if not replace recreation on the sea coast, then at least complete it.*

*However, a number of problems can be identified for the economic use of these territories. The most acute of them are insufficient consideration of natural hazards that occur in them, conflicts of recreational and other types of human activity that occur because the same territorial resources are used, environmental pollution and negative impact on natural landscapes. Separately, we can highlight the ignoring or insufficient implementation of the current environmental legislation, in particular, the Water code. It establishes a special regime of economic activity in water protection zones and coastal protective areas of inland water bodies, which is designed to minimize the negative impact of humans on natural landscapes and ensure unhindered access to water, which in many cases is not observed.*

*Most of the coastal zones of numerous inland water bodies in the Russian Federation are unsuitable for mass bathing and beach recreation due to climatic reasons, which proves the recreational value of those where mass recreation takes place.*

В 2020 году, и, по всей видимости, и в будущем, особую актуальность приобретает внутренний туризм. Причин этого несколько. Важнейшая из них –закрытие границ вследствие пандемии COVID-2019, на конец июня 2020 года они остаются закрытыми еще на неопределенное время. Однако, есть и другие причины, которые могут обусловить всплеск развития внутреннего туризма. В частности, это ограничения, связанные с эпидемией, которые были введены на несколько месяцев (их часто ошибочно называют режимом самоизоляции), и которые, несмотря на их необходимость и оправданность, вызывают раздражение и увеличивает потребность в туристических поездках. Важно отметить и снижение уровня доходов многих россиян, что также переориентирует их на внутренний туризм. И во

многих случаях – и из-за неблагоприятной эпидемиологической обстановки и связанных с них психологических опасений, и в силу изменившегося финансового положения- целью туристических поездок будут являться не приморские курорты, до которых большинству жителей России добираться достаточно далеко, а внутренние водные объекты в своем или соседних субъектах страны.

К внутренним водным объектам, используемым для прибрежно-морской рекреации, относятся некоторые озера, водохранилища и определенные участки некоторых, чаще крупных и средних рек. Часто эти объекты в качестве потенциальных мест для рекреации недооцениваются либо вовсе игнорируются, на что оснований нет. Берега внутренних водоемов сложно рассматривать как единое целое в силу огромных различий в их размерах, расположении, значимости для экономики России в целом и конкретного региона в частности, в том числе для рекреации, физико-географических особенностей, в том числе ландшафтов, климата, неблагоприятных и опасных явлений природы, им свойственных, интенсивности хозяйственной деятельности человека, типов и видов туризма, которые получили на них свое развитие.

Туризм в прибрежных зонах внутренних водоемов на федеральном уровне часто учитывается недостаточно. Однако они играют ключевую роль для местного туризма в пределах того или иного субъекта РФ, что позволяет многим россиянам кроме посещения, как правило, достаточно отдаленных от них морских побережий или вместо поездок на них неоднократно в течении года заниматься купально-пляжной рекреацией (и иными видами туризма, в частности, рыболовным) в непосредственной близости от места проживания.  Роль прибрежных зон внутренних водоемов, на которых возможна купально-пляжная рекреация, сравнима с ролью Балтийского побережья Ленинградской области для жителей Санкт-Петербурга и в целом приморских территорий для их жителей.

На прибрежных территориях внутренних водных объектов на туристов не действует такой широкий спектр лечебно-оздоровительных факторов, как на морском побережье, в частности, морская вода и морской воздух, однако необходимые для поддержания здоровья спорт и «психологически-эмоциональная разгрузка», связанная со сменой обстановки, обеспечиваются и на берегах внутренних водоемов. Особенно их значение возрастает в связи с пандемией COVID-19, которая существенно и в финансовом, и в психологическом (боязнь заразиться, заразить близких людей, а также быть посаженным на карантин «взаперти»), и в логистическом (отмена рейсов поездов, самолетов и автобусов, закрытие внешних и межрегиональных границ, удорожание проезда, ужесточения правил перевозок и т.д.) отношении затрудняет поездки за пределы регионов проживания россиян или даже окрестностей их родных городов.

В Российской Федерации насчитывается около 29 тысяч водохранилищ и прудов, из них 2650 водохранилищ имеют объём более одного млн. $м^3$ [1]. Их создание вызвало существенные изменения в гидрографии обширных территорий и увеличение водного рекреационного фонда, многие объекты которого таким образом оказались в непосредственной близости от жителей крупных городов. Суммарная длина береговой линии водохранилищ России (76 тыс. км) превышает длину береговой линии омывающих её морей (60 тыс. км) [2]. Из неблагоприятных и опасных явлений природы для прибреж-

ной зоны внутренних водоемов часто проявляются склоновые процессы, в частности, оползни, линейная эрозия, абразионные процессы. Интенсивности склоновых и эрозионных процессов определяется крутизной склона, характером растительности, грунтами, интенсивностью выпадения осадков и рядом других факторов. Что касается абразии, здесь к ним добавляется высота берегового уступа, крутизна подводного берегового склона, сила волнового воздействия. Из этих 76 тысяч километров 42 тысяч относятся к абразионно-опасным. Часть остальных, для которых в настоящее время активная абразия не свойственна, относилась к абразионно-опасным в недавнем прошлом, особенно в первые годы после создания водохранилищ. Например, из берегов Волгоградского водохранилища 71,5% относятся к абразионным [2]. Впрочем, у некоторых крупных водохранилищ абразионными являются меньшая часть берегов, например, у Цимлянского- 30-40% в зависимости от части водоема [2].

На рекреационный потенциал прибрежных территорий внутренних водных объектов значительное влияние оказывает качество их вод. Именно по этой причине многие из них, особенно находящиеся в пределах больших городов либо вблизи крупных промышленных предприятий, либо ниже по течению от указанных рек, являются малопривлекательными либо просто непригодными для купально-пляжной рекреации. Так, в пределах Москвы практически непригодна для купально-пляжной рекреации Москва-река и большинство ее притоков в силу интенсивного хозяйственного воздействия на них, существенного ухудшения качества вод, преобразования прибрежных территорий человеком. Волга в Среднем Поволжье на многих участках также заметно утратила привлекательность для данного вида отдыха именно из-за снижения качества вод. Даже для внесенного в список Всемирного наследия Юнеско Байкала сохраняются угрозы качеству его вод, в частности, от месторождений руд цветных металлов и промышленных объектов. Причем на примере воздействия Холодненского месторождения в Прибайкалье [3] можно отметить существования угроз не только в настоящем качеству вод, но и в будущем, которые часто не замечаются.

Прибрежные территории внутренних водных объектов, в свою очередь, также подразделяются на две группы. К первой относится прибрежные районы внутренних объектов, которые привлекают туристов не только со смежных территорий, но и с регионов, расположенных за сотни и даже тысячи километров. К ним относятся, например, Телецкое озеро на Алтае, Байкал, Ладожское и Онежское озера, Рыбинское водохранилище, дельта реки Волги и Волго-Ахтубинская пойма от Волгограда до Каспийского моря и некоторые другие. Ко второй группе относятся прибрежные территории на берегах рек, озер, прудов и водохранилищ, которые привлекают рекреантов главным образом со смежных территорий. Примеры: пляж Серебряный бор на реке Москве в пределах города Москвы, Ворошиловский пляж на Дону в Ростове и т.д.

Одной из важнейших задач в управлении природопользованием на прибрежных территориях крупных озер и их водосборных бассейнов является выявление участков побережья, наиболее подходящих для тех или иных видов природопользования, в частности, рекреационного, природоохранного или селитебного. Вместе с тем следует избегать хозяйственного освоения тех участков побережья, на которых активно проявляются неблагоприятные и опасные явления природы (НОЯ), которые могут приводить к значительным материальным потерям либо даже к человеческим жертвам. Примером

НОЯ, свойственного именно прибрежным зонам морей и крупных озер и водохранилищ, является процессы абразии или размыва берега. Имеются различные способы выявления участков берегов с наибольшими темпами абразии или размыва: продолжительные полевые наблюдения, эпизодические полевые наблюдения, анализ аэрокосмической информации, методы математического моделирования, в частности, гидрометеорологические методы.

В качестве вывода можно отметить неоцененность рекреационного потенциала прибрежных зон внутренних водных объектов как для организованной, так и для неорганизованной рекреации. Особенной популярностью берега внутренних водоемов пользуются среди самостоятельных рекреантов выходного дня, которые, как правило, не учитываются в статистике. Суммарная протяженность берегов внутренних водных объектов, используемая для массовой рекреации, может достигать как минимум десятков тысяч километров.

## Литература

1. Государственный доклад о состоянии водных ресурсов Российской Федерации в 2002 г. Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/901911113. Дата обращения: 11.07.2020.

2. Ланцова И. В. Геоэкологическая оценка и рациональное использование рекреационного потенциала береговых зон водохранилищ. Авт. дис. на соиск. уч. степ. доктора геогр. наук. Москва, 2009.

3. Sanin A. U., Koshovskiy T. S., Puzanova T. A., Tkachenko O. V. Kholodninskoe deposit as a threat to the water quality of lake Baikal // Topical Issues of Rational Use of Natural Resources. 2019. – P. 738–749.

В. Т. Старожилов
Дальневосточный федеральный университет
Владивосток. Россия
Starozhilov.vt@dvfu.ru

### ЛАНДШАФТНАЯ СИХОТЭ-АЛИНСКАЯ ОБЛАСТЬ (СТРУКТУРА) ТИХООКЕАНСКОЙ РОССИИ И ПЛАНИРОВАНИЕ ЕЁ ОСВОЕНИЯ

V. T. Starozhilov
Far Eastern Federal University
Vladivostok. Russia

### THE LANDSCAPE OF THE SIKHOTE-ALIN REGION (STRUCTURE) PACIFIC RUSSIA AND PLANNING FOR ITS DEVELOPMENT

***Annotation**. The paper presents the results of research on the Sikhote-Alin landscape area, one of the regions of the Pacific landscape belt of Russia. The theory and practice of the overall results and strategic vision of the landscape approach in the study of geographical space based on regional landscape mapping*

*and the possibilities of their use as the basis for planning development are considered. These works thematically continue landscape mapping and description of Russia, and medium-scale landscape mapping using regional typological classification of landscapes of the unified Sikhote-Alin landscape region (as a unified system) it allowed to reflect the features, and the description revealed the properties and degree of difference between landscape systems. The article considers the morphological structure of the Sikhote-Alin region, aimed at rational development and use of territories, minimizing global and regional consequences of changes in nature and society, and searching for and implementing innovative approaches to sustainable, environmentally balanced and safe development of the Sikhote-Alin region. Information is given about the level of provision of the region with landscape foundations and documents for solving problems of landscape planning for the development of the Sikhote-Alin region. It is stated that theoretical and practical foundations have been created in the form of digitized vector-layer morphological landscape maps, legends and accompanying notes to them*

**Введение.** В теории и практике географических исследований разнопрофильное моделирование природных геосистем, отражающих компонентные структуры ландшафтной сферы, представляет собой важную задачу в познании разноуровенных и полимасштабных природных систем. И несмотря на «чудовищно сложную конструкцию геосистем», уже осуществляется поиск их единых моделей: структурных, генетических, динамических, функциональных и др. Такие представления отражены у многих исследователей и в том числе у В. Б. Сочавы, А. Д. Арманда, Н. Л. Беручашвили, М. Д. Гродзинского, К. Н. Дьяконова, Н. С. Касимова, В. С. Преображенского, Л. М. Корытного, В. Н. Солнцева, А. Ю. Ретеюма и др. При этом важно представление о географической среде как об иерархической системе – целостной самой по себе и делимой на подчиненные системы и подсистемы. Любую геосистему можно рассматривать и как объект, состоящий из отдельных частей – компонентов, и как целостное самостоятельное образование, и как часть целого – более крупной системы. Познание географического пространства с картографированием всех размерностей на геосистемном уровне является важной и актуальной задачей.

В представленной читателю работе даны результаты исследования по одной из таких систем – Сихотэ-Алинской ландшафтной области, одной из областей Тихоокеанского ландшафтного пояса России. Рассматривается теория и практика общих итогов и стратегического видения ландшафтного подхода в изучении географического пространства на основе регионального ландшафтного картографирования и возможностей их использования как основ планирования освоения. Эти работы тематически продолжают ландшафтное картографирование и описание России, а среднемасштабное ландшафтное картографирование с использованием регионально-типологической классификации ландшафтов единой Сихотэ-Алинской ландшафтной области (как единой системы) позволило отразить особенности, а описание выявило свойства и степень различия между ландшафтными системами. При этом под ландшафтом понимается: ландшафт – это природное тело, имеющие высотную (верхнюю), глубинную (нижнюю) и горизонтальную (площадную) границы, с внутренним содержанием взаимосвязанных, взаимообусловленных и взаимопроникающих друг в друга компонентов (фундамент, рельеф, климат, почвы, растител-

ность, биоценозы) с дифференциацией, подчиняющейся высотной и широтной зональности, и организованных ответственными за них орогеническим, орографическим, климатическим, фиторастительным факторами в определенных зональных и азональных условиях в каждый момент своего существования.

Объект исследования – Сихотэ-Алинская область (ландшафтная структура), как часть и пример областей целостного Тихоокеанского ландшафтного пояса.

Цель – рассмотреть морфологическое строение Сихотэ-Алинская области, направленное на рациональное освоение и использование территорий, минимизацию глобальных и региональных последствий изменения природы и общества и поиск и внедрение инновационных подходов в устойчивом, экологически сбалансированном и безопасном развитии Сихотэ-Алинской области.

Задача – дать информацию об уровне обеспеченности области ландшафтными основами и документами для решения задач по ландшафтному планированию освоения Сихотэ-Алинской области.

Материалы и методы. Общая методологическая научная основа – ландшафтный подход и в целом ландшафтная география.

На сегодняшний день уже имеются результаты по теории и практики ландшафтного подхода в изучении географического пространства на основе полимасштабных ландшафтных исследований. Есть результаты многолетних научных и практических исследований в сфере геолого-географического изучения и ландшафтного картографирования Сихотэ-Алинской области [1-10].

По Сихотэ-Алинской области, как целостной структуре, включающей наиболее изученную южную и менее изученную северную ее части, в результате многолетних научных и полевых производственных геолого-географических исследований собрана обширная сопряженная информация о внутреннем содержании природы. Для рассмотрения вопроса имеются данные по достаточно значимым выборокам данных не только по рельефу, растительности и почвам, но и коренным и рыхлым породам, климату, по мощности рыхлых накоплений, транзиту обломочного материала, увлажнению, интенсивности физического и химического выветривания, мезо- и микроклиматическим особенностям. Для систематики ландшафтов специально на основе материалов геолого-съемочных работ, аэрофотоснимков, космических снимков систематизированы и выделены вещественные комплексы рыхлых пород, рассмотрено состояние эрозионно-денудационных систем, рельеф. Есть результаты по палеогеографии и составу фундамента ландшафтов. Рассмотрена эволюция фундамента и отмечено, что он представляет собой в современном эрозионном срезе сложный агломерат состыкованных между собой аккреционных и постаккреционных вещественных комплексов структурных зон континентальной, субконтинентальной, субокеанической и океанической кор.

Весь имеющийся материал проанализирован на основе анализа и синтеза межкомпонентных и межландшафтных взаимосвязей, внутреннего содержания природы, на основе учета глубинных корней окраинно-континентальной дихотомии, на основе анализа орогенического, орографического, климатического, фиторастительного факторов. Полученные материалы были картографированы в виде среднемасштабной ландшафтной модели Сихотэ-Алиня, включающей местности (индивидуальные ландшафты), виды, роды, подклассы, классы, округа, провинции и области. Установлена для всей территории Сихотэ-

Алинской ландшафтной структуры региональная в масштабе 1: 500 000 оцифрованная векторно-слоевая ландшафтная дифференциация и организация природной среды.

Кроме того, проведено структурирование и классификация всей ландшафтной территорий Сихотэ-Алиня с выделением высотно-ландшафтных комплексов с изучением вертикальной дифференциации как универсального свойства количественного и качественного изменения внутреннего их содержания. При этом под высотно-ландшафтным комплексом понимаются генетически связанные ассоциации ландшафтов, определяемые рельефом и динамическим, подчиняющимся законам причинно-следственных связей, состоянием эрозионно-денудационных систем. Структурирование и классификация проводились в масштабе 1:500 000. При выделении среднемасштабных высотно-ландшафтных комплексов доминантными являются высотный критерий и количественные и качественные изменения их внутреннего содержания с учетом состояния эрозионно-денудационных горных ландшафтных систем. По этим критериям ландшафтные территории классифицируются и выделяются низкогорные, расчлененносреднегорные, массивносреднегорные, гольцовые высотно-ландшафтные комплексы.

Проведено также ландшафтное районирование Сихотэ-Алинской области. Выделены округа, провинции и ландшафтные области.

Важно отметить, что исследование ландшафтов Сихотэ-Алиня были направлены не только на установление его географического строения, но и на практические возможности их использования при освоении. Поэтому, учитывая отмеченное, материалы использовались при освоении и на основе материалов по морфологическому строению Сихотэ-Алинской области получены достаточно объективные результаты по практической реализации ландшафтного подхода в различных областях природопользования: комплексного установления ландшафтного статуса объектов природопользования в существующей системе ландшафтов региона; регионального выявления и оценки природоохранно-экологических проблем; особенностей возможных техногенных преобразований ландшафтов при природопользовании; геоэкологического обоснования землеустройства сельскохозяйственных предприятий; и др.

Для рассмотрения вопроса имеются данные итогов многочисленных экспедиций на Сахалине, Камчатке, Чукотке и других территорий Тихоокеанского ландшафтного аправления географии – ландшафтная география, которая нацелена на практическую реализацию ландшафтного подхода в освоении Тихоокеанской России и на обучение студентами магистрантами программы «Ландшафтное планирование»; основы практической реализации ландшафтного подхода с применением ландшафтной индикации: в лесопользовании Тихоокеанской России, в планировании и проектировании природопользования геосистем; теория ландшафтной индикации трансформации геосистем Тихоокеанской России; ландшафтно-природопользовательская стратегия в Тихоокеанской России; классификация и структурная дифференциация ландшафтных геосистем в масштабах: 1 : 500 000 Тихоокеанской России (Сахалинская область, Приморский край); 1 : 25 000 – о-ва Русский Приморского края; 1 : 500 000 – Сахалинского звена; методология выделения и внутреннее содержание округов геосистем Сахалино-Приморского региона, Муравьево-Амурского округа (включая о. Русский) Приморского края и иерархическая структура последнего; методика векторно-слоевого картографирования ландшафтов и выделения округов Тихоокеанского

ландшафтного пояса России; концепция индикации ландшафтов Тихоокеанской России; концепция узловых ландшафтных структур освоения Ландшафтной сферы; концепция нового структурирования ландшафтных горных и островных систем Тихоокеанского ландшафтного пояса; и др.

Весь имеющийся материал проанализирован и получены:

Результаты, основы, опыт. На основе анализа, синтеза и оценки значимого полевого и теоретического материала установлен фундаментальный результат настоящих исследований, заключающийся в том, что для реализации поставленных задач получена, прежде всего, оцифрованная векторно-слоевая морфологическая ландшафтная основа (векторно-слоевая среднемасштабная ландшафтная карта), которая на цифровом уровне дает знание строения географического пространства рассматриваемого объекта. Этот результат позволяет проанализировать территории по оцифрованным выделам ландшафтов. Сравнить внутреннее содержание таких таксонов как ландшафт, вид, род, подкласс, класс, тип, округ, провинция, область. Затем решать задачи природопользования и в том числе по его планированию.

Важно отметить, что по южному Сихотэ-Алиню есть опыт планирования и его апробации с применением ландшафтного подхода. Первые результаты ландшафтного планирования в Сихотэ-Алинской области на основе компонентной и морфологической индикации, были нами получены в 1983 году на производственном уровне по программам правительства для целей поисков и оценки месторождений минеральных ресурсов. В 1983 г. впервые для Приморского края составлена в масштабе 1: 500 000 карта ландшафтной типизации (Старожилов, Мостовой, 1983 г.) и карта физико-географического районирования в масштабе 1: 1000 000. В итоге на их основе была составлена карта поисковых регионов, в пределах которых, по результатам изучения материалов индикации ландшафтных обстановок, получены данные планирования применения методов поисков месторождений полезных ископаемых. В результате получен первый опыт применения на практике ландшафтной индикации и планирования.

В последующие годы получены результаты применения индикации и планирования в других областях природопользования и в частности в экологии, организации аграрных предприятий в таежных зонах и др.

Имеющиеся ландшафтные основы и конкретный опыт профессора В. Т. Старожилова практической реализации ландшафтного планирования и их востребованность при освоении территорий, уже определяют значимые озможности практической реализации применения ландшафтного подхода в планировании, проектировании природопользования в Сихотэ-Алинской области.

По совокупности материалов установлено, что в процессе планирования необходимо: получить ландшафтную морфологическую карту природы – провести с применением ландшафтной карты отраслевую индикацию географического пространства – составить на основе модели природы отраслевую модель с вынесенными на ней результатами отраслевой индикации территории – составить отраслевую карту ландшафтных узловых структур освоения – составить отраслевые карты планирования.

Заключение. Подводя итоги, учитывая личный опыт профессора В. Т. Старожилова в практической реализации ландшафтного подхода в освоении территорий, констатируем, что на сегодняшний день по Сихотэ-Алинской области (ландшафтной структуре) как части и примера областей целостного Тихооке-

анского ландшафтного пояса созданы теоретические и практические основы в виде оцифрованных векторно-слоевых морфологических ландшафтных карт, легенд и сопроводительных записок к ним. Все они составлены с применением современных компьютерных технологий современного информационного уровня и делают возможным применение ландшафтных основ на любом современном цифровом поле любыми исполнителями и организациями. Рекомендуем применять разработанные ландшафтные основы в планировании природопользования управленческим и производственным структурам, а также в создании профессиональных кадров в географии, гидрологии, океанологии, геологии, климатологии и другим важным для России специальностям.

В настоящее время Тихоокеанский международный ландшафтный центр ШЕН ДВФУ продолжает разрабатывать концептуальную методологию оцифрованного векторно-слоевого структурирования, практической реализации ландшафтного метода и возможности использования этих материалов на практике в различных направлениях «Наук о Земле». Исследования направлены на рациональное освоение и использование территорий, минимизацию глобальных и региональных последствий изменения природы и общества и поиск и внедрение инновационных подходов в устойчивом, экологически сбалансированном и безопасном развитии Сихотэ-Алинской области и в целом Тихоокеанского ландшафтного пояса. Географы ДВФУ уже подготовили базовую ландшафтную карту Приморского края в масштабе 1:500 000, ландшафтную карту Русского острова в масштабе 1:25 000, ландшафтную классификацию Сахалинской области, продолжают исследования по другим регионам Тихоокеанского ландшафтного пояса.

## Литература

1. Старожилов В. Т. Тихоокеанский окраинно-континентальный ландшафтный пояс как географическая единица Тихоокеанской России и вопросы природопользования // Проблемы региональной экологии. – 2013. – №5. – С. 1-10.

2. Старожилов В.Т. Ландшафты Приморского края и использование ландшафтного подхода в оценке экологических проблем минерально-сырьевого природопользования: моногр. Владивосток: Изд-во Дальневост. федер. ун-та, 2011. – 225 с.

3. Старожилов В. Т. Общее ландшафтоведение и использование ландшафтного подхода в экологическом мониторинге природопользования: курс лекций – Владивосток: Изд-во Дальневост. Федерал. ун-та, 2011. – 286с.

4. Старожилов В. Т. Ноосферные проблемы, структура и пространственная организация ландшафтов дальневосточных территорий (на примере Приморского края) // Материалы Международной научно-практической конференции «Ноосферные изменения в почвенном покрове». Дальневосточный государственный университет. 2007. – С. 31-37.

5. Старожилов В. Т. Региональные компоненты и факторы структуры и пространственной организации ландшафтов юга Дальнего Востока (на примере Приморского края). Москва, 2008.

6. Старожилов В. Т. Статистический анализ прстранственного распределения ландшафтов окраинно-континентальных геосистем Тихоокеанской России // Эколого-геоморфологические исследования в урбанизированных и техногенных ландшафтах (Арчиковские чтения – 2015). ФГБОУ ВПО «Чувашский государственный университет имени И. Н. Ульянова. 2015. – С. 102-113.

7. Старожилов В. Т. Ландшафтное картографирование территорий Приморского края // Известия Российской академии наук. Серия географическая. 2010. № 2. – С. 82-89.

8. Старожилов В. Т., Ознобихин В. И. 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.

9. Старожилов В. Т., Дербенцева А. М., Евсеев А. Б., Ткаченко В. И., Степанова А. И. Процессы механической деградации почв в ландшафтах Приморья: моногр. Владивосток: Изд-во Дальневост. ун-та, 2009. – 86 с.

10. Старожилов В. Т., Дербенцева А. М., Крупская Л. Т., Евсеев А. Б Техногенные изменения ландшафтов, обусловленные промышленным производством в Приморском крае // Экологические системы и приборы. 2009. № 6. – С. 52-55.

Д. А. Сугаров
ФГБУ «ЦНИИП МИНСТРОЯ РОССИИ»
Москва, Россия
dsugarov@mail.ru

## ПРОМЫШЛЕННЫЙ ЛАНДШАФТ Г. ВЛАДИКАВКАЗ. ИДЕЙНАЯ И АРХИТЕКТУРНО-КОМПОЗИЦИОННАЯ РОЛИ ПРОМЫШЛЕННОЙ ЗАСТРОЙКИ ПРИ КОНВЕРСИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗОН

David Sugarov
Central Institute for Research and Design of the Ministry of Construction and Housing and Communal Services of the Russian Federation.
Moscow, Russia

## INDUSTRIAL LANDSCAPE OF VLADIKAVKAZ. IDEAL AND ARCHITECTURAL-COMPOSITE ROLE OF INDUSTRIAL OBJECTS IN THE CONVERSION OF INDUSTRIAL ZONES

***Abstract***. *The problem of the efficiency of using urban areas again forces the need to revise the means of converting industrial zones in view of the shortage of urban land. A look at this problem from the point of view of the nature and architectural and compositional features of the landscape will make it possible to comprehend and combine the volumetric-spatial elements of the industrial zone with the conceptual directions of transforming the territory. This article examines the industrial heritage of Vladikavkaz as its industrial landscape (as part of a scientific research on the topic: «Urban planning models of industrial zones transformation in the dynamics of agglomeration development of large cities based on variant forecasting (for example, the Industrial*

*district of Vladikavkaz))». The advantages of the landscape appearance and the architectural-composite potential of the industrial landscape are revealed in order to rethink its significance in the realities of a modern city.*

Проблема эффективности использования городских территорий вновь вынуждает необходимость пересмотра средств конверсии промышленных зон в виду дефицита городских земель. Взгляд на эту проблему с точки зрения характера и архитектурно-композиционных особенностей ландшафта позволит осмыслить и объединить объемно-пространственные элементы промышленной зоны со концептуальными направлениями преобразования территории. В данной работе рассматривается индустриальное наследие города Владикавказ как его промышленный ландшафт (в рамках научного исследования на тему: «Градостроительные модели преобразования промышленных зон в динамике развития агломерации крупного города на основе вариантного прогнозирования (на примере Промышленного района г.Владикавказ))». Отмечаются достоинства пейзажного облика, выявляется архитектурно-композиционный потенциал промышленного ландшафта в целях переосмысления его значимости в реалиях современного города.



Рисунок 1. Промышленный ландшафт Владикавказа в городском пейзаже на фоне живописного горного хребта и центральной доминанты - Столовой горы

В ходе истории отношение к понятиям промышленный объект и ландшафт неоднократно меняется. Некогда грандиозные промышленные объекты-символы и двигатели городов в 1960-х годах в начале периода «борьбы за экологию» приобретают явно негативный окрас. С другой стороны, параллельно утверждается позитивный эстетический и исторический взгляд на них. Развивается широкое культурологическое движение – индустриальной археологии [4]. Традиционная охрана памятников науки и техники трансформируется в теорию и практику сбережения индустриального наследия. На основе промышленных ландшафтов рождается понятие индустриальный туризм [8]. Разрабатываются специальные

памятниковедческие классификации промышленных ландшафтов [10] и ставится вопрос о придании им статуса заповедников. Сегодня в мировой архитектурной и градостроительной практике широко используются с элементами реконструкции заброшенные производственные объекты под разного рода общественные функции (парки, арт-галереи, офисы, мастерские и т.д), пользуются огромной популярностью молодежных субкультур и туристов.

Промышленные здания и сооружения благодаря своим объемно-пространственным качествам активно участвуют в архитектурных композициях [9]. Оголенность конструкции предприятий технологически обусловленные объемные решения, фактурность материала и дух времени делают их очень значительными и запоминающимися объектами города, воспринимаемыми с больших расстояний. При этом их архитектурно-композиционная роль в современном городе утрачена и несет отрицательный характер в виду их экологически небезопасном воздействии на здоровье человека, либо недееспособности.



Рисунок 2. Панорама промышленной зоны. Вид с города

Владикавказ представляет собой классический пример крупного постсоветского города сформированному по принципу промка/селитьба [1]. Около половины площади городской застройки отведена под различные производства, с преобладающим значением горно-перерабатывающей отрасли. Ясно очерчиваются границы промышленного ландшафта – крупная производственная зона в 1000 га, и две более мелких в 200 га вырезаны из общественной жизни города: а) территориально – линиями железнодорожных путей сообщения; б) социально-экономически – процессами деиндустриализации. Многокритериальная оценка этих зон показала, что наиболее перспективной для градостроительного преобразования является самая крупная, расположенная на северо-востоке города [7]. Наибольший интерес она также представляет и в рассматриваемой тематике. Оживить эту территорию, сделать ее социально и экономически привлекательной в условиях современной ситуации в республики, задача не из легких, но из класса решаемых. Современное градостроительство сегодня обсуждает проблему суммирования

принципиально большего объема знаний, чем это нужно было раньше [2]. И здесь не только вопрос научных исследований, потребуются годы работы с властями, владельцами предприятий, инвесторами, населением и др.

Городские промышленные районы представляют собой разнообразные и сложные пространственные сочетания различных элементов предприятий, зданий, и сооружений, площадей, магистралей, коммуникационных и транспортных коридоров, зеленых насаждений. Для каждой функциональной зоны промышленного района (зоны основного производства, складской, вспомогательной, энергетической, предзаводской, санитарно-защитной зон) эти сочетания имеют свой характер. Важнейшее значение имеют не только художественные проблемы внутренней композиции функциональных зон и архитектуры отдельных зданий, но и связь ансамблей между собой и с общегородской системой [9].



Рисунок 3. Градостроительный контраст. Массивное технологическое оборудование производственных объектов на фоне умиротворенного, горизонтального построения ландшафта предгорий Осетии

Планировочная основа и характер объемно-пространственных элементов определяют композиционную идею промышленной застройки. Объемно-пространственные комплексы – первичные композиционные элементы промышленной застройки. Для Владикавказа в рассматриваемой промышленной зоне располагаются следующие типы промышленной деятельности: перерабатывающая, машиностроительная, химическая, строительная, пищевая, с сопутствующими им коммунальными объектами, складскими базами и отвалами. Архитектура и планировка промышленных комплексов определяется направлением каждого типа его деятельности. Наиболее ценным и значимым в историческом и архитектурно-композиционном аспектах представляются объемно-пространственные элементы завода «Электроцинк». В прошлом году из-за неоднократного нарушения санитарных норм и массовых митингов крупнейшее предприятие города было законсервировано с последующим переносом производства. Тем не менее,

богатое индустриальное наследие завода со 150-летней историей сохраняется и еще не оценено с позиций понимания ландшафта города, градостроительного потенциала, историко-культурной ценности, характеризующие идентичность столицы республики Северная Осетия-Алания.

Таким образом, взгляд на промышленный ландшафт во многом зависит от его идейного содержания и архитектурно-композиционных качеств промышленной застройки. В рассматриваемых аспектах промышленный ландшафт Владикавказа уникален с его расположением у живописнейших предгорий Кавказа (рис. 1-3). Возможно уже завтра горожанин сможет посмотреть на него глазами ребенка (рис. 4).



Рисунок 4. Представление обновленной промышленной зоны в детском изображении

## Литература

1. Бочаров Ю. П. Организация промышленных районов в больших городах. М., 1977.

2. Жеблиенок Н. Н. Уравнение с неизвестными: анатомия градостроительства.–URL: https://www.gradotomia.com/post/anatomy_of_urban_planning (дата обращения: 25.07.2020). – Текст: электронный.

3. Крюков А. С. Типология ландшафтов городов. // Вопросы географии городов. Волгоград; 1967. – С. 3-30.

4. Перхавко В. Б. Возникновение и развитие промышленной археологии. // Памятники науки и техники 1989. М.: Наука; 1990. – С. 224.

5. Покшишевский В. В. Некоторые вопросы микрогеографического изучения городов СССР. // Географический сборник. XI. Экономическая география. М.-Л.: Издательство Академии наук СССР; 1957. – С. 90-109.

6. Преображенский В. С. Острые проблемы ландшафтоведения на рубеже веков. Известия Российской академии наук. Серия географическая. 1998;(3). – С.14-9.

7. Сугаров Д. А., Лебединская Г. А. Оценка градостроительного потенциала промышленных зон г. Владикавказ для целей их преобразования. // Градостроительство. № 5 (63). Москва, 2019. – С. 30-35.

8. Тютюнник Ю. Г. Понятие промышленного ландшафта. // Междисциплинарный научный и прикладной журнал «Биосфера», 2015, Т. 5, № 3. – С. 280-288.

9. Шевердяева Н. Н. Размещение и планировка промышленных районов городов. Москва. 1975. – С. 49.

10. Simal JS. Los paisajes históricos de la producción en Cuba. En: Conservación de Centros Históricos en Cuba. Vol. 1. Ariccia (RM): ARACNE, 2015. – P. 225-246.

11. Фотоматериалы представлены ООО «Мастерская архитектора Аликова» (рис. 1-3), МБОУ СОШ № 26 (рис. 4).

## СЕКЦИЯ «КУЛЬТУРНЫЕ ЛАНДШАФТЫ. ЭСТЕТИКА И ДИЗАЙН ЛАНДШАФТА»

Е. А. Батраченко
ФГБОУ ВО «Курский государственный университет»
Курск, Россия
ostkat@yandex.ru

### СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ КУЛЬТУРНЫХ ЛАНДШАФТОВ СУДЖАНСКОГО РАЙОНА КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Ekaterina Batrachenko
Of the Kursk state University
Kursk, Russia

### STRUCTURAL AND FUNCTIONAL FEATURES OF CULTURAL LANDSCAPES OF THE SUDZHANSKY DISTRICT OF THE KURSK REGION

***Abstract***. *The modern landscape of any region is a reflection of the action of natural processes and human activity over a long period of time. During each period of historical time, a certain relationship between man and the natural environment develops. The landscape bears the strongest imprint of the historical and cultural heritage of the past, which largely determines its appearance and perception. Cultural landscapes are the result of targeted human activity. Their formation is determined by functional purpose. Currently, several different approaches have developed to systematize such landscape complexes. The territory of the study – the Sudzhansky district of the Kursk region – has a peculiar combination of natural and cultural-historical development conditions.. The Sudzhan district is characterized by the predominance of several types of cultural landscapes: rural, urban, residential, sacred, recreational, manor, monastery. The structural features of cultural landscapes are very different. The tasks of our research included studying the peculiarities of cultural landscapes, the peculiarities of their formation and dynamics, developing recommendations for optimizing the state of cultural landscapes using the example of the Sujan district of the Kursk region. As a result, the study identified the most vulnerable types of cultural landscapes, the preservation of which is also necessary from a geocultural perspective. This category includes manor landscapes. the cultural transformation of the geographical basis of the landscape has led to a change in the quality of natural components: in manor natural-cultural complexes there has been an increase in landscape diversity. The dominance of agricultural activities in the area also requires the use of landscape design technologies to form sustainable agricultural landscapes. Thus, the results of the study of cultural landscapes are aimed at developing optimization measures that ensure the sustainable development of the settlement territory.*

Исследование культурных ландшафтов имеет полифункциональное значение: это обеспечивает понимание особенностей формирования геокультурного пространства с одной стороны, изучение же аспектов взаимодействия природных и антропогенных факторов позволяет прогнозировать возможное развитие ландшафтных комплексов.

Существуют различные толкования термина «культурный» ландшафт, обобщая их можно определить культурный ландшафт как исторически равновесную систему, в которой природные и культурные компоненты составляют единое целое, а не только являются фоном или фактором воздействия одного элемента этой системы по отношению к другому [2]. Важно отметить, культурный ландшафт обладает тремя главными свойствами: универсальностью, целостностью, аутентичностью. Наиболее значимым свойством культурного ландшафта является его целостность, то есть завершённость, единство, гармоничность и сохранность всех его составляющих – и материальных объектов, и ментальных свойств, и традиций природопользования. Свойство аутентичности культурного ландшафта рассматривается как его подлинность, достоверность, неразрывно связанная со свойством целостности. Исследование формирования культурных ландшафтов и анализ взаимозависимости структурно-функциональных особенностей и культурно исторического развития представляет интерес прежде всего для диагностики развития геокультурного пространства.

Территория исследования, Суджанский район Курской области, расположен в юго-западной части Курской области, граничит с Кореневским, Льговским, Большесолдатским, Беловским районами и Украиной. Территория района составляет 3,3% от общей площади Курской области. Территория Суджанского района расположена в юго-западной части Среднерусской возвышенности, юго-западная часть района относится к Беловскому, а северо-восточная часть к Медвенскому геоморфологическому району. Интегрируя разнообразные систематические подходы к классификации культурных ландшафтов, на территории исследования можно выделить следующие группы культурных ландшафтов, соответствующие критериям:

1. По степени сформированности (целенаправленно созданные, естественно развивающиеся и ассоциативные ландшафты).

2. По типу исторической деятельности (сельские, селитебные, сакральные, рекреационные, ООПТ).

3. По индивидуальной специализации (городские, монастырские и усадебные).

При исследовании состояния ландшафтов прослеживается приуроченность их к доминирующим факторам формирования. Например, выделению группы естественно развивающихся ландшафтов способствует природный и исторический фактор формирования территории. В этой категории ландшафтов природные процессы, в результате длительных, целенаправленных воздействий, претерпевают определенные изменения. Природные компоненты ландшафта адаптируются к этим изменениям, в результате чего формируется ландшафтный комплекс, где сложным образом переплетаются процессы природной эволюции и целенаправленной деятельности. Территория Суджанского района лежит в подзоне типичной лесостепи, с характерной зональной растительностью, в результате чего появляются чередующиеся между собой дубравные леса и луговые степи. Почвенный покров, представленный на территории района черноземами, свидетельствует о распространении сельскохозяйственных ландшафтов, в частности

полей, для выращивания необходимых населению культур. Интерес представляют территории в пределах которых происходила историческая смена типов освоения и соответственно типов культурных ландшафтов. Подобный пример представляет участок низкой поймы р.Суджа, испытывающий разноплановые сельскохозяйственные воздействия на протяжении разных временных промежутков. Так на рубеже VI-IX веков на территории исследования располагалось поселение, следы жизнедеятельности которого обнаруживаются в настоящее время (наличие антропогенных включений в почву, нарушенность морфологического профиля) В настоящее время этот район представляет собой лугово-пастбищный агроландшафт с антропогенными включениями, такими как: выпас крупного рогатого скота в малых количествах, распашка небольших площадей, регулярные сенокосы.

В историческом прошлом Суджанский район начал свое существование и развивался долгие годы как торгово-ремесленный центр, так как по территории города проходили важнейшие торговые пути с севера на юг, с запада на восток, которые связывали район с другими городами Курской области, а также с Украиной. Ремесло развивалось благодаря гончарной деятельности, в результате которой была образована отдельная слобода под названием Гончаровка. Таким образом, в то время в территориальной организации слободы фигурировали ремесленные гончарные цеха и конечно же жилые дома ремесленников. Исторически сложилось, что в северной части города Суджа была сконцентрирована большая часть промышленных предприятий и складских территорий, что в результате поспособствовало развитию индустриального ландшафта. Обширная общественно – деловая зона сформировалась на протяжении длительного развития в центральной части города Суджа. В территориальной организации этой зоны выделяются школы, детские сады, банки, здания администрации города, налогой службы, полиции и торговые здания. В настоящее время город Суджа - административный центр района. Его улицы до сих пор украшают старинные дома и храмы, как напоминание о былой красоте и величии. Ярким примером может служить дом купца Соломатина, расположенный на центральной площади города, в котором располагается сейчас главпочтамт города Суджа. Существуют проблема сохранения ценных природных и историко-культурных территориальных комплексов, и главная задача – найти пути их оптимизации. Культурные ландшафты создаются веками, претерпевают определённые изменения в ходе своей эволюции. Некоторые типы (усадебные ландшафты) находятся в критическом состоянии и в будущем могут полностью деградировать и исчезнуть как культурный обьект. Примером являются усадьба князя П.Д. Долгорукого, усадьба Тахтамирова и усадьба Арнольди. Все они находятся в заброшенном состоянии. Причиной их исчезновения являются исторические, экономические, социальные факторы. Следует отметить, даже созидательное преобразование географической основы ландшафта в усадьбах приводит к изменению качества природных компонентов: в усадебных природно-культурных комплексах происходило увеличение ландшафтного разнообразия (появлялись новые формы рельефа или видоизменялись имеющиеся, создавались новые водные объекты или менялась конфигурация уже существующих, привносились новые виды растений). Оптимизация культурных ландшафтов должна быть направлена на сохранение режима функционирования территории, при котором культурные ландшафты будут выполнять свое функциональное предназначение и сохранять устойчивость.

## Литература

1. Батраченко Е. А. Особенности динамики свойств почвенного покрова поймы р. Сджа в результате антропогенного воздействия (на примере Суджанского района Курской области / Е. А. Батраченко, А. А. Киряева // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Эколого-географические проблемы регинов России» Москва: 2015. – С.24-28

2. Веденин Ю. А. Культурные ландшафты как категория наследия: учебное пособие / Ю.А. Веденин, М. Е. Кулешова. Москва: Институт Наследия, 2004. – 620 с.

3. Николаев В. А. Ландшафтоведение: Эстетика и дизайн ландшафта: учебное пособие/ В. А. Николаев; Аспект-Пресс. Москва: Аспект-Пресс, 2003. –176 с.

И. Н. Белоусова
Адвокат (Адвокатская палата города Москвы), патентный поверенный Российской Федерации
Москва, Россия
belousova@brandlawyer.ru

## ЗАЩИТА РЕЗУЛЬТАТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СФЕРЕ ЛАНШДШАФТНОГО ДИЗАЙНА, АВТОРСКИЕ ПРАВА НА ПРОИЗВЕДЕНИЯ САДОВО-ПАРКОВОГО ИСКУССТВА

Irina Belousova
Lawyer (Moscow Bar Association), patent attorney of the Russian Federation
Moscow, Russia

## PROTECTION OF THE RESULTS OF INTELLECTUAL ACTIVITY IN THE FIELD OF LANDSCAPE DESIGN, COPYRIGHT IN WORKS OF LANDSCAPE ART

***Abstract***: *Works of landscape design and gardening art, including in the form of projects, drawings, images and models, are subject to copyright.*

*Initially, copyright always arises with the author of a work, which can only be an individual by whose creative activity it was created. This report examines various options for the transfer of rights to use works of landscape design and garden and park art from the author to legal entities (contractors and customers of projects).*

*The issue of correct registration of the right's transfer from author to entities seems to be very important, since the use of works in violation of copyright entails civil, administrative and criminal liability. The report contains recommendations on the inclusion of the necessary conditions in labor and commercial contracts concluded with the authors of landscape design and garden and park art (individuals), as well as in contracts concluded between customers and contractors of landscape and garden and park projects (legal entities ).*

*The issue of transition to the Russian Federation, a constituent entity of the Russian Federation or a municipality of exclusive rights to works of landscape design and garden and park art created under state and municipal contracts is considered separately.*

Статья 2 Закона об архитектуре [1] относит объекты ландшафтного или садово-паркового искусства к архитектурным объектам. В соответствии с пунктом 2 статьи 1 указанный закон направлен на развитие архитектурного искусства, содействие охране произведений архитектуры и также природных ландшафтов.

Статья 1259 Гражданского кодекса РФ [2] включает произведения архитектуры, градостроительства и садово-паркового искусства, в том числе в виде проектов, чертежей, изображений и макетов в перечень объектов авторских прав.

Авторские права принадлежат автору, которым признается гражданин, творческим трудом которого создан такой объект (статьи 1255, 1257 ГК РФ [2]).

Авторские права на произведения архитектурного и садово-паркового искусства включают в числе прочих право на практическую реализацию архитектурного, дизайнерского, градостроительного или садово-паркового проекта (подпункт 10 пункта 2 ст. 1270 ГК РФ [2]).

Архитектурный проект в Законе об архитектуре [1] определяется, как архитектурная часть документации для строительства и градостроительной документации, содержащая архитектурное решение - авторский замысел архитектурного или ландшафтного объекта, зафиксированный в архитектурной части документации и реализованный в созданном объекте.

Таким образом, если практической реализацией садово-паркового проекта занимается юридическое лицо, необходимо установить, каким образом право на такую реализацию перешло к данному юридическому лицу от автора-гражданина, которому принадлежало первоначально.

Гражданским кодексом РФ [2] предусмотрено два основных варианта перехода исключительных прав от автора к юридическому лицу: по трудовому договору и по гражданско-правовому договору.

Проект ландшафтного или садово-паркового объекта созданный в рамках трудового договора является служебным произведением.

В соответствии со статьей 1295 ГК РФ [2] авторские права на произведение, созданное в пределах установленных для работника (автора) трудовых обязанностей (служебное произведение), принадлежат автору. А исключительное право на служебное произведение принадлежит работодателю, если трудовым договором между работодателем и автором не предусмотрено иное. Исключительное право – это право использовать произведение в любой форме и любым не противоречащим закону способом, в том числе и право на реализацию архитектурного, дизайнерского, градостроительного или садово-паркового проекта.

Если работодатель в течение трех лет со дня, когда служебное произведение было предоставлено в его распоряжение, не начнет использование этого произведения, не передаст исключительное право на него другому лицу или не сообщит автору о сохранении произведения в тайне, исключительное право на служебное произведение возвращается автору.

Если работодатель начнет использование служебного произведения или передаст исключительное право другому лицу, автор (работник) имеет право на вознаграждение. Автор приобретает указанное право на вознаграждение и в случае, когда работодатель принял решение о сохранении служебного произведения в тайне и по этой причине не начал использование этого произведения в указанный срок. Размер вознаграждения, условия и порядок его выплаты работодателем определяются договором между ним и работником, а в случае спора - судом.

В случае, если исключительное право на служебное произведение принадлежит автору, работодатель имеет право использования соответствующего служебного произведения на условиях простой (неисключительной) лицензии с выплатой правообладателю вознаграждения. Пределы использования служебного произведения, размер, условия и порядок выплаты вознаграждения определяются договором между работодателем и автором, а в случае спора – судом.

Работодатель может обнародовать служебное произведение, если договором между ним и автором не предусмотрено иное, а также указывать при использовании служебного произведения свое имя или наименование либо требовать такого указания.

Проект ландшафтного дизайна или садово-паркового объекта может быть создан гражданином – автором в рамках гражданско-правового договора с заказчиком – юридическим лицом (договора авторского заказа).

В соответствии с пунктом 2 ст. 1288 ГК РФ [2] договором авторского заказа может быть предусмотрено отчуждение заказчику исключительного права на произведение, которое должно быть создано автором, или предоставление заказчику права использования этого произведения в установленных договором пределах.

Если юридическое лицо не заказывает у автора проект, хочет получить права на использование уже готового проекта, то с автором может быть заключен договор об отчуждении исключительных прав или лицензионный договор.

По договору об отчуждении исключительного права на произведение автор передает принадлежащее ему исключительное право на произведение в полном объеме приобретателю такого права (статья 1285 ГК РФ [2]).

По лицензионному договору одна сторона – автор (лицензиар) предоставляет другой стороне (лицензиату) право использования этого произведения в установленных договором пределах (статья 1286 ГК РФ [2]).

Лицензия может быть исключительной (без сохранения за лицензиаром права выдачи лицензий другим лицам) и неисключительной (с сохранением за лицензиаром права выдачи лицензий другим лицам).

Во всех договора, которые заключаются с авторами произведений архитектуры, градостроительства или садово-паркового искусства необходимо обращать внимание на следующие права, предоставленные им статьями 1294 и 1292 ГК РФ [2]:

1. Автор произведения архитектуры, градостроительства или садово-паркового искусства имеет исключительное право использовать свое произведение, в том числе путем разработки документации

для строительства и путем реализации архитектурного, градостроительного или садово-паркового проекта, если договором не предусмотрено иное.

Использование архитектурного, градостроительного или садово-паркового проекта для реализации допускается только однократно, если иное не установлено договором, в соответствии с которым создан проект. Проект и выполненная на его основе документация для строительства могут быть использованы повторно только с согласия автора проекта, если договором не предусмотрено иное.

2. Автор произведения архитектуры, градостроительства или садово-паркового искусства имеет право на осуществление авторского контроля за разработкой документации для строительства и право авторского надзора за строительством здания или сооружения либо иной реализацией соответствующего проекта. Порядок осуществления авторского контроля и авторского надзора устанавливается федеральным органом исполнительной власти по архитектуре и градостроительству.

3. Автор произведения архитектуры, градостроительства или садово-паркового искусства вправе требовать от заказчика архитектурного, градостроительного или садово-паркового проекта предоставления права на участие в реализации своего проекта, если договором не предусмотрено иное.

4. Автор произведения архитектуры вправе требовать от собственника оригинала произведения предоставления возможности осуществлять фото- и видеосъемку произведения, если договором не предусмотрено иное.

Таким образом, перечисленные права автора можно ограничить договором. Если в договоре указанные права не прописаны, они будут принадлежать автору по закону. А нарушение этих, как и любых других прав автора влечет ответственность.

В соответствии с п. 2 ст. 25 Закона об архитектуре [1] убытки, причиненные автору архитектурного проекта в результате нарушения его авторских прав, возмещаются в порядке, установленном действующим законодательством.

Кроме того, в случаях нарушения исключительного права на произведение автор вправе требовать по своему выбору от нарушителя вместо возмещения убытков выплаты компенсации:

1) в размере от десяти тысяч рублей до пяти миллионов рублей, определяемом по усмотрению суда исходя из характера нарушения;

2) в двукратном размере стоимости права использования произведения, определяемой исходя из цены, которая при сравнимых обстоятельствах обычно взимается за правомерное использование произведения тем способом, который использовал нарушитель (статья 1301 ГК РФ [2]).

В том случае, если юридическое лицо заказывает проект ландшафтного дизайна или садово-паркового объекта у юридического лица (исполнителя) то исключительное право на проект перейдет к заказчику на основании статьи 1296 ГК РФ [2], в соответствии с которой исключительное право на произведение, созданное по договору, предметом которого было создание такого произведения (по заказу), принадлежит заказчику, если договором между подрядчиком (исполнителем) и заказчиком не предусмотрено иное.

Когда исполнителем является юридическое лицо заказчику необходимо чтобы права последовательно перешли от авторов – физических лиц к исполнителю – юридическому лицу (по трудовым или

гражданско-правовым договорам), а затем от исполнителя к заказчику. Обеспечение такого перехода прав необходимо закрепить в договоре в качестве обязанности исполнителя. Кроме того, в договоре желательно урегулировать вопрос авторского вознаграждения. В соответствии с пунктом 4 ст. 1296 ГК РФ [2] автор созданного по заказу произведения, которому не принадлежит исключительное право на произведение, имеет право на вознаграждение.

Если произведение садово-паркового искусства создается по государственному или муниципальному контракту, то применяются положения статьи 1298 ГК РФ [2], в соответствии с которой исключительное право на произведение, созданное по государственному или муниципальному контракту для государственных или муниципальных нужд, принадлежит исполнителю, являющемуся автором либо иным выполняющим государственный или муниципальный контракт лицом, если государственным или муниципальным контрактом не предусмотрено, что это право принадлежит Российской Федерации, субъекту Российской Федерации или муниципальному образованию, от имени которых выступает государственный или муниципальный заказчик, либо совместно исполнителю и Российской Федерации, исполнителю и субъекту Российской Федерации или исполнителю и муниципальному образованию.

Если в соответствии с государственным или муниципальным контрактом исключительное право на произведение принадлежит Российской Федерации, субъекту Российской Федерации или муниципальному образованию, исполнитель обязан путем заключения соответствующих договоров со своими работниками и третьими лицами приобрести все права или обеспечить их приобретение для передачи соответственно Российской Федерации, субъекту Российской Федерации и муниципальному образованию. При этом исполнитель имеет право на возмещение затрат, понесенных им в связи с приобретением соответствующих прав у третьих лиц.

Если исключительное право на произведение, созданное по государственному или муниципальному контракту для государственных или муниципальных нужд, принадлежит не Российской Федерации, не субъекту Российской Федерации или не муниципальному образованию, правообладатель по требованию государственного или муниципального заказчика обязан предоставить указанному им лицу безвозмездную простую (неисключительную) лицензию на использование соответствующего произведения для государственных или муниципальных нужд.

Если исключительное право на произведение, созданное по государственному или муниципальному контракту для государственных или муниципальных нужд, принадлежит совместно исполнителю и Российской Федерации, исполнителю и субъекту Российской Федерации или исполнителю и муниципальному образованию, государственный или муниципальный заказчик вправе предоставить безвозмездную простую (неисключительную) лицензию на использование такого произведения для государственных или муниципальных нужд, уведомив об этом исполнителя.

## Литература

1. Федеральный закон от 17.11.1995 N 169-ФЗ «Об архитектурной деятельности в Российской Федерации».
2. «Гражданский кодекс Российской Федерации (часть четвертая)» от 18.12.2006 N 230-ФЗ.

В. О. Долгова
ФГБУ «Центральный научно-исследовательский и проектный институт Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации»
Москва, Россия
dingo93@mail.ru

# РУКОТВОРНЫЕ КУЛЬТУРНЫЕ ЛАНДШАФТЫ. ИСТОРИЯ ФОРМИРОВАНИЯ И СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ

Victoriya Dolgova
FSBI "Central scientific-research and design Institute of the Ministry of construction and housing and communal economy of Russia"
Moscow, Russia

# THE HAND-MADE CULTURAL LANDSCAPES. FORMATION HISTORY AND MODERN TRENDS

Abstract. *The relevance of this topic is due to the lack of unity in the definitions of the concepts of "cultural landscape" and "anthropogenic landscape" in different periods of time. The end of the 60s - the beginning of the 70s of the XX century belongs to a new period in the study of cultural landscapes, which is associated with an increase in technogenic impact on the natural environment and the deterioration of its ecological state. In domestic science, the concept of a cultural landscape as a kind of anthropogenic has been established. F.N. Milkov introduced the term "man-made landscape" to denote landscapes changed by man, but the author attributed the man-made landscape to a certain type of anthropogenic landscape. In domestic science, the concept of the cultural landscape as a kind of anthropogenic was established and entrenched. According to the Guidelines for the Implementation of the 1992 UNESCO World Heritage Convention, "cultural landscape" is defined as the result of the joint creativity of man and nature. In the Guidelines for the Application of the World Heritage Convention (para. 39, Operational Guidelines ...), cultural landscapes are divided into three main categories: man-made, purposefully created and naturally formed. The concept of "consciously or purposefully created landscape" is rather vague and does not imply its optimal use, does not guarantee ecological harmony. The author of the report believes that a cultural landscape can be called a landscape where human activity is brought into line with the natural potential of the landscape and does not cause negative environmental changes. It is recommended that the noble estates be classified as cultural heritage sites with the status of "monuments of man-made landscape". The ecologically favorable state of the cultural landscape is the most important condition for the physical and psychological health of a person.*

В природе практически не осталось ландшафтов, не затронутых разнообразной деятельностью человека. Разнообразие потребностей человечества приводит к формированию новых образований – антропогенных ландшафтов. Антропогенные ландшафты возникают под влиянием деятельности людей и к ним принято относить разнообразные виды ландшафтов, как сельскохозяйственные, иначе аграрные, ландшафты полей, занятых под культурные растения, пастбищ и сенокосов, лесопарковых полос и

насаждений и многих других. Вместе с тем, в настоящее время, существует термин «культурные ландшафты»[1]. Именно культурные ландшафты призваны стать ландшафтами будущего. Так в чем же разница между культурными и антропогенными ландшафтами и имеется ли она вообще? Какой смысл вкладывается в понятие культура?

Определение понятия «культурный ландшафт» различно у разных исследователей и в различных дисциплинах. В процессе продолжительных дискуссий видных ученых и научных деятелей в разные периоды времени было установлено общее положение относительно формирования культурных ландшафтов, в котором важнейшая роль принадлежала практической деятельности человека.

На протяжении начала XX столетия предпринимались попытки классификации изменённых человеком (то есть культурных) ландшафтов. Новый период в изучении культурных ландшафтов пришёлся на конец 60-х – начало 70-х годов XX века, когда стали очевидными экологические последствия техногенного воздействия на природную среду. Для обозначения ландшафтов, измененных человеком, Ф. Н. Мильковым [4] был введён термин «рукотворный ландшафт», но автор относил рукотворный ландшафт к определенной разновидности антропогенного ландшафта. В этой связи в отечественной науке утвердилось и закрепилось представление о культурном ландшафте как о разновидности антропогенного. Чаще всего культурный ландшафт отождествляется с «хорошим» антропогенным ландшафтом. «Хорошее» подразумевает рациональное земле- и природопользование, высокие эстетические и функциональные качества, наличие ценных объектов природного и культурного наследия. При такой интерпретации культурный ландшафт противополагается «плохому» антропогенному, так называемому акультурному (термин Ф. Н. Милькова) ландшафтам, деградирующим в результате человеческой деятельности вследствие нерационального, губительного для природных процессов ведения производственных и сельскохозяйственных работ.

Как отдельное правовое понятие термин «культурный ландшафт» впервые был конкретизирован в «Руководстве по выполнению Конвенции об охране всемирного наследия ЮНЕСКО 1992 года» [5]. Согласно этому документу «культурный ландшафт» определяется как результат совместного творчества человека и природы.

Все культурные ландшафты согласно типологии, принятой в Руководящих указаниях по применению Конвенции о Всемирном наследии (п. 39, Operational Guidelines …), подразделяются на три основных категории:

1) чётко определяемые, целенаправленно сформированные (clearly defined landscape designed and created in tent on ally by man), которым в русском языке наиболее соответствует понятие «рукотворные»;

2) естественно сформировавшиеся, или эволюционировавшие, ландшафты (organically evolved landscape), среди которых выделяются субкатегории реликтовых или «ископаемых» (relict or fossil landscape) и продолжающих поступательное развитие, или развивающихся ландшафтов (continuing landscape);

3) ассоциативные (associative) ландшафты.

[1] Термин «культурный ландшафт» (немецкое Kulturlandschaft) был введен в научный оборот в начале XX века немецким географом О. Шлютером, противопоставившим культурный ландшафт естественному, первозданному ландшафту (немецкое Urlandschaft) [6].

Наибольший интерес в культурологическом изучении представляет первая категория целенаправленно созданных или рукотворных ландшафтов. Хотелось бы обратить внимание и особо подчеркнуть значение слова рукотворные, так как в нем заложен глубокий смысл понимания сути. Именно творить, а не делать, возделывать, воздействовать раскрывает процесс творчества, культуры и совместного создания человечества и природы определенного вида ландшафтов. Понятие «сознательно или целенаправленно созданный ландшафт» не подразумевает оптимального его использования и не дает гарантии экологической гармонии. К целенаправленно созданным ландшафтам можно отнести, например, аграрные ландшафты. И что мы видим в этих ландшафтах культурного? Огромные площади глубоко распаханных полей, где нарушен верхний гумусовый питательный пласт почвы. Однообразие высаженного человеком растительного покрова. При этом, аграрные поля в большинстве своем, химизированы, залиты химическими удобрениями и обработаны пестицидами и гербицидами, что приводит к разрушению созданного природой тысячелетиями гумуса. Обширные площади полей с выровненными ложбинами приводят к усилению эрозионных процессов. С увеличением площадей сельхозугодий уменьшается экологическое разнообразие ландшафта и ухудшается качество водных ресурсов вследствие поступления в них биогенных веществ с интенсивно используемых территорий. И как это можно назвать совместным творчеством человека и природы? Это же угнетение природы, а не совместное культурное творчество.

Любой антропогенный ландшафт несёт в себе следы исторического развития особенности взаимодействия деятельности человека с природной средой. Формулировка культурного ландшафта как ландшафта, сформированного в результате сознательной, целенаправленной деятельности человека для удовлетворения тех или иных практических потребностей достаточно расплывчата. Сельскохозяйственный ландшафт так же формируется в результате целенаправленной деятельности человека для удовлетворения тех или иных практических потребностей, и как бы не было эффективно растениеводство, но если оно сопровождается накоплением ядохимикатов, нарушением плодородия и загрязнением водоемов, то как возможно говорить о культуре [1]. Как бы ни был благоустроен городской ландшафт, но если его воздушный бассейн насыщен выхлопными газами автотранспорта, выбросами промышленных и энергетических предприятий, его невозможно отнести к культурным ландшафтам.

Культурным ландшафтом можно назвать, тот ландшафт, где деятельность человека приведена в соответствие с природным потенциалом ландшафта и может способствовать даже увеличению этого потенциала, при этом не вызывая негативных экологических изменений в ландшафте. Главное в культурном ландшафте является его взаимосвязь с природой, преимущественно посредством зеленых насаждений, которые регулируют состав атмосферы через фотосинтез, выполняют защитные функции задержания пыли и вредных газов, влияют на почвообразовательные и водообменные процессы, на климат местности. Сельскохозяйственная деятельность и системы земледелия должны иметь экологическую направленность. Например, адаптивно-ландшафтные системы земледелия, в которых во взаимодействии рационально используются не только пахотные земли, но и леса, луга, пастбища, защитные лесополосы, их оптимальное сочетание и размещение с учетом рельефа, почвенных условий, рациональные севообороты, адаптированные растения, новые сорта и технологии, обеспечивает улучшение плодородия почв,

рост продуктивности угодий и экологическую безопасность агроландшафтов. Только такой преобразованный сельскохозяйственный ландшафт можно назвать культурным.

Культурный ландшафт, сформированный под действием природных факторов и культурной деятельности человека, ассоциируется с образами русской дворянской усадьбы. Усадебные ансамбли могут включать в себя жилые и хозяйственные постройки, технические сооружения, парки с присущими им объектами малой архитектуры, сады и огороды, культовые сооружения. Именно усадебный ландшафт отличается наибольшим и ярким сочетанием рукотворного искусства организации садово-паркового оформления территории и окружающего природного ландшафта, то есть картина гармонии и экологического равновесия культурного преобразования территорий.

Русская дворянская усадьба – важнейший элемент культуры России прошлых столетий. В настоящее время многие усадьбы незаслуженно забыты, уничтожены полностью или находятся на грани уничтожения. А ведь культурные ландшафты выделены в отдельную категорию объектов «культурного» и «природно-культурного» наследия, включённых в список Всемирного наследия (1992 год).

Необходимость сохранения и популяризации культурных ландшафтов должна быть закреплена законодательно. Дворянские усадьбы, как наиболее яркие представители культурных ландшафтов, должны быть отнесены в объектам культурного наследия. Даже фрагменты усадебных комплексов составляют неотъемлемую часть пейзажа, создают исторический фон современного ландшафта [2,3]. В рамках существующего законодательства причисление дворянских усадебных комплексов возможно в категории «достопримечательных мест». Для большей конкретизации автором предлагается выделение именно дворянских усадебных комплексов в отдельный вид наследия, который имел бы статус как «памятник рукотворного ландшафта».

В современном мире именно культурных ландшафтов создано достаточно мало, хотя есть примеры удачного взаимодействия человека и природы. Их также предстоит еще выявить и исследовать.

В пространственно-временном историческом развитии сельской местности находили воплощение и закреплялись наиболее удобные и необходимые формы и методы освоения пространства для обеспечения жизнедеятельности во взаимосвязи с природой. Необходим полноценный и грамотный учет традиций народной культуры, ключевые элементы которой еще предстоит исследовать по различным характеристикам. Так, представляют интерес выбор мест проживания и дальнейшая роль человека в освоенном им пространстве. В данном направлении немаловажен фактор регионального анализа трудовых навыков, которые накапливались и воплощались в народных художественных промыслах определенных районов, народном зодчестве на протяжении столетий.

Поскольку человек ежедневно пребывает в ландшафте, состояние которого - важнейшее условие физического и психологического здоровья человека и в целом цивилизации, то сохранение качества культурного ландшафта является одним из главных направлений стратегии охраны окружающей природной и историко-культурной среды. Необходимо экологическое разнообразие ландшафта — основа его стабильности и высокой биологической продуктивности.

## Выводы

1. Термин «культурный ландшафт» охватывает множество проявлений взаимодействия человека с окружающей естественной средой. При благоприятном, не приводящем к угнетению природных процессов воздействии жизнедеятельности человека на природную среду, ландшафт трактуется во многих трудах как культурный, а при неблагоприятном воздействии на природу – антропогенный.

2. В настоящее время предлагается разделить понятия культурный и антропогенный ландшафты. Культурный ландшафт должен отличаться здоровой, экологически благоприятной средой обитания, иметь культурную историческую и эстетическую ценность. Антропогенный ландшафт как результат взаимодействия деятельности человека и природной среды.

3. Сегодня многие русские дворянские усадьбы незаслуженно забыты, уничтожены полностью или находятся на грани уничтожения. Принимая во внимание значение русской дворянской усадьбы как важнейшего элемента историко-культурного наследия России, рекомендуется выделение их в отдельный вид наследия, которому присваивался бы статус «памятника рукотворного ландшафта».

## Литература

1.Долгова В. О. Сохранение баланса между природным и аграрным ландшафтами в градостроительном планировании [Текст] // Градостроительство. 2018. № 3. – С. 42-52.

2. Долгова В. О., Петрова З. К. Калужские промышленные усадьбы-комплексы: опыт прошлого – наследие будущего [Текст] // Градостроительство. 2019. № 3. – С. 77-81.

3. Долгова В. О., Петрова З. К. Процесс возрождения сельских поселений и культурный ландшафт // Academia. Архитектура и строительство. М.: Редакционно-издательский отдел РААСН. 2019. № 1. – С. 70-77.

4. Мильков Ф. Н. Рукотворные ландшафты. М.: Мысль, 1978. – 86 с.

5. Руководство по выполнению Конвенции по охране всемирного наследия. WHC.99/2. Март 1999 г. – [Электронный ресурс]. – http://whc.unesco.org/archive/opguide-rus.pdf

6. Schlüter O. Die Ziele der Geographie des Menschen. Münch., 1906.

С. В. Ильвицкая, В. А. Лобков, Т. В. Лобкова
ФГБУ ВО «Государственный университет по землеустройству»
Москва, Россия
tanya.ten.z@mail.ru

# ЭСТЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЭКОЛОГИЧНОЙ АРХИТЕКТУРЫ И ПРИРОДНОГО ЛАНДШАФТА

S. V. Ilvitskaya, V. A. Lobkov, T. V. Lobkova
"State University Of Land Use Planning "
Moscow, Russia

# AESTHETIC ASPECTS OF INTERACTION OF ENVIRONMENTAL ARCHITECTURE AND NATURAL LANDSCAPE

***Abstract***. *The ecology of the natural environment surrounding man is closely related to his activities. The state of nature is primarily a reflection of our way of life, which affects the state of the surrounding space. Consequently, in order to preserve the ecology of the earth, it is necessary not only to correct the disturbed territories and conditions, but also to turn to the understanding of the human impact on nature. The task of preserving natural landscapes is effectively solved in the modern direction of sustainable architectural design, focusing on the preservation of natural resources of the natural environment and improving the environmental safety of buildings and structures. Along with this, architecture should create emotional comfort, the basis of which is the aesthetic perception of the surrounding space. The concept of the unity of architecture and nature, where the object must be harmoniously integrated into the existing landscape, allows you to achieve maximum unity of the building with the natural environment. It should be noted that the favorableness of the visual architectural environment is possible only with multi-level integration of the object into the natural environment. This principle is confirmed by the scientific direction - urbanistic vedeoecology, which proves that human vision is tuned in such a way that natural landscapes and landscapes are the most comfortable environment for it. The importance of integration with the natural environment can be considered not only from the standpoint of the environmental sustainability of modern architecture. The influence of the natural environment on humans should be the basis for the formation of modern architecture. The article reveals the relationship between green architecture and the surrounding natural environment in terms of the formation of the aesthetic perception of architectural space.*

Современная архитектура, и прежде всего ее экологическое направление, начинает уделять все большее внимание взаимодействию здания с окружающей природной средой, что имеет особое значение для формирования позитивного влияния архитектурного объекта на человека [1]. При этом, вопрос благоприятного восприятия архитектурной среды тесно связан с качеством окружающего пространства. Архитектура должна иметь не только функциональное значение, она также должна создавать эмоцио-

нальный комфорт для человека. Таким образом, представляется актуальной задача исследования взаимосвязи зеленой архитектуры и окружающей природной среды с точки зрения формирования эстетического восприятия архитектурного пространства.

Зеленая архитектура, являясь экологически устойчивым направлением, в первую очередь решает задачи сохранения природных ресурсов естественной среды и повышения экологической безопасности зданий и сооружений. Кроме того, современные зеленые стандарты, к примеру LEED, Geen Zoom, помимо критериев экологичности отводят важную роль благоприятности архитектурной среды для человека, включающей визуальный комфорт. В частности, для индивидуального жилищного строительства необходимыми рекомендациями стали: обеспечение приятного вида из окна, озеленение территории, интеграция постройки в окружающую среду. Концепция единения архитектуры и природы, где объект должен быть гармонично встроен в конкретный природный контекст и служит его естественным продолжением, чрезвычайно актуальна [2-4]. Наибольшее отражение ее принципов можно видеть в органической архитектуре. Дома гармонично вписывались в естественное окружение, и были предназначены для того ландшафта, для которого создавались, каждая постройка должна быть неотделимой частью окружающей среды, сочетать современные технологические достижения и преемственность традиций. Современная органическая архитектура так же основана на взаимодействии жилого дома с природным контекстом [5] (рис.1).



Рисунок1. Дом в поселке Жуковка

Концептуальная модель такого дома предусматривает альтернативные системы энергообеспечения, использование экологических материалов и обеспечение комфортной архитектурной среды во взаимосвязи с естественным окружением. В качестве примера можно назвать проекты: Дом в стиле Райта - IK-architects, дом в поселке Вартемяги, дом в поселке Александровская, Жуковка, Вилла Shell в Каруизаве.

Исходя из аналитического осмысления современных «зеленых» направлений, акцентирующих внимание на благоприятности взаимодействия архитектуры и окружающего ландшафта, можно сделать следующий вывод: эстетическое восприятие ландшафта возможно при условии гармоничного вписывания объекта в существующую природную среду. Наряду с этим, архитектурные объекты формируют объемно-пространственную модель пейзажа с интегрированными компонентами ландшафта, растительными и водными объектами. Благоприятность визуальной архитектурной среды возможна при многоуровневой интеграции объекта в природное окружение.

В качестве основных приемов интегрирования архитектуры в контекст естественной среды следует назвать следующие: гармоничное взаимодействие с рельефом, подчиненные ландшафту силуэты, бережное вписывание зданий в окружение, наличие разнообразных зеленых открытых и внутренних пространств, ориентацию здания с учетом наибольшего его раскрытия в окружающую среду, использование элементов ландшафта в архитектуре, ландшафтный дизайн приусадебной территории, применение местных природных материалов, озеленение фасадов постройки (рис. 2).



Рисунок 2. Взаимодействие природных материалов в архитектуре с ландшафтной организацией придомовой территории

Примерами гармоничного объединения постройки с природным ландшафтом могут быть дом В. Х. Уинслоу в Ривер-Форест, дом Кунли в Риверсайде. Еще один яркий пример полного слияния архитектуры с каменистым ландшафтом – Дом в Калифорнийской пустыне. Архитектурное решение не только визуально объединило дом и каменный склон в единую композицию, но и подчеркнуло природную красоту окружающего пейзажа. Следует отметить, что эффект эстетической благоприятности визуального взаимодействия с природным окружением усиливается благодаря динамике и отсутствию статичности

пейзажа, его разнообразию в различное время суток и года. Концептуальная модель архитектуры, интегрированной с природным окружением представлена на схеме взаимодействия архитектуры с природным ландшафтом (рис. 3).




Рисунок 3. Схема взаимодействия архитектуры с природным ландшафтом

Таким образом, эффективная взаимосвязь и слияние здания с природной средой позволяет обогатить архитектуру с экологической и эстетической точек зрения, а представленная концепция весьма актуальна в реалиях современного архитектурного проектирования, призванного сохранять природные ландшафты, их экологические качества и историческую ценность.

## Литература

**1.** Ilvitskaya S. V, Lobkova T. V. Philosophy of unity with nature as basis of energy-efficient house architecture // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering 2018 IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng. g451 (2018) 012161 DOI:10.1088/1757-899X/451/1/012161

**2.** Крестев Тодор. Архитектура и ценности: ландшафт – культурная среда // Наследие и современность. 2018. №4

**3.** Лобков В. А., Ильвицкая С. В., Лобкова Т. В. Устойчивая архитектура в аспекте экологии природопользования // Международный журнал прикладных наук и технологий Integral. 2019. № 2-2. – С. 17.

**4.** Красилова Л. А. Взаимодействие архитектуры индивидуального жилого дома с природной средой (конец XIX - начало XXI века) // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. 2015. №4 (15).

**5.** Ильвицкая С. В., Лобков В. А., Лобкова Т. В. Натуральные материалы в «зеленой» архитектуре // Academia. Архитектура и строительство. 2019. № 2. – С. 130-133

И. В. Лазарева
ФГБУ «Центральный научно-исследовательский и проектный институт Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации»
Москва, Россия
abz.8@mail.ru

# ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЕ И ГЕОДИНАМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ВЫБОРА МЕСТ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОГО ОСВОЕНИЯ

Irina Lazareva
FSBI "Central scientific-research and design Institute of the Ministry of construction and housing and communal economy of Russia"
Moscow, Russia

# TERRITORIAL AND GEODYNAMIC FRAMEWORK FOR THE SELECTION OF LOCATIONS FOR THE PURPOSES OF URBAN DEVELOPMENT

Abstract. *With the growth of the population of countries and the development of their settlement systems, the problem of negative consequences began to grow. More and more people began to fall under the risk factor for various types of natural and social phenomena. Catastrophic manifestations of geodynamic and zonal-climatic processes (earthquakes, landslides, floods, droughts, etc.) with age-old and third-century rhythmicity were accompanied and are accompanied by a violation of the civilizational and cultural course of human development. Catastrophic processes from local to global disrupt the usual cycles of life from individual groups of citizens to entire continents. The nature of the urban environment is one of the factors that affect the course of catastrophic events. Therefore, the appropriate response of urban planners to the challenges of time is necessary: large-scale natural, natural-technological (Na-Tech), epidemiological emergencies, inter-ethnic conflicts, often stimulated by geodynamic tension [1]. There are also frequent acts of protest against the construction of architectural objects that change the imagery of national landscapes, distort the appearance of historical settlements, symbolism of sacred dominants, etc. At this stage, it is necessary to create complex information systems and further study the spatial and temporal dynamics of the settlement system based on the concept of "territory genome"(I. V. Lazareva).*

С ростом населения стран и развитием их систем расселения стала нарастать проблема негативных последствий. Все больше людей стали подпадать под риск фактор при разного рода природных и социальных явлений. Катастрофические проявления геодинамических и зонально-климатических процессов (землетрясения, оползни, наводнения, засуха и пр.) с вековой и третьвековой ритмичностью сопровождались и сопровождаются нарушением цивилизационно-культурного хода развития человечества. Катастрофические процессы от локальных до глобальных нарушают привычные циклы жизнедеятельности  от отдельных групп граждан до целых континентов. Характер градостроительной среды явля-

ется, одним из факторов, влияющих на протекании катастрофических явление. Поэтому необходима соответствующая реакция градостроителей на вызовы времени: масштабные природные, природнотехногенные (Na-Tech), эпидемиологические чрезвычайные ситуации, межэтнические конфликты, чаще стимулированные геодинамической напряжённостью [1]. Нередки также акты протеста против возведения архитектурных объектов, изменяющих образный ряд ландшафтов национальных пространств, искажающих облик исторических поселений, символику сакральных доминант и пр.

Катастрофические процессы исторически способствовали усилению миграционных межрегиональных потоков. Политическим конфликтам и переделу государственных границ, способствовали межэтническим смешениям. Именно непредсказуемые резкие миграционные концентрации населения, причина многих социальных конфликтов.

Градостроительная среда ее качество и способности ее использования является важным фактором в противостоянии тем или иным катастрофическим явлениям, поэтому задача градостроителей учесть возможные негативные последствия, при решениях обустройства территорий в противостоянии им. Дальновидность и оперативное реагирование на риск ситуации с опережением позволит пройти негативные периоды с меньшими потерями. Это относиться ко всем иерархическим уровням градостроительной деятельности от систем расселения до индивидуальных архитектурных решений.

Для качественной оценки завершённых работ важно ведение урбомониторинга с позиций «человеческого измерения», проводимого как manmonitoring. Эту идею дважды авторы докладывали в Государственной думе. Становление науки о «городе», понимаемом как «территория города», можно проследить с первых отечественных канонов, начиная с «Чина закладки городов». Записанный еще в XI веке, он отражал навыки поиска места «О избрании выгодных мест для построения вновь городов в рассуждении здравия человеческого», который читали (на латыни) в Императорском Московском университете с 1781 г. Это было включено в рескрипт Николая I как «предмет учения» рассмотрен «человек и градостроительные константы в меняющемся мире» [2].

Начиная с 1960 г., при непосредственном участии Н. Я. Бурлакова был подготовлен к изданию и опубликован фундаментальный 4-х томный труд «Основы советского градостроительства». I-й том был посвящён проблемам расселения, планировке новых и реконструкции исторически давних городов; II-й – планировке и застройке промышленных и жилых районов, системе культурно-бытового обслуживания и озеленению городов; в III-м томе рассмотрены вопросы инженерного оборудования городов, экономика градостроительства; IV-й том был посвящён архитектурной композиции городов.

С учётом этих обобщающих материалов в ЦНИИП градостроительства был разработан базис предмета деятельности «градостроительство», которое изначально предполагает изучение и проектирование города, иного поселения как сопряженного территориально-планировочного образования с конкретными пространственно-временными координатами. Принципиальным положением служит методологический, системный подход, а именно изучение населённого места любого масштаба как урбогеосистемы, т.е. полиэтноландшафтной целостности.

Научные исследования такого плана базировались на проектных работах (начатых И. В. Лазаревой) в различных областях Восточной Сибири (Хакасия, Бурятия, бассейн р. Лены и пр.), а затем продолженные в других районах СССР. Сопряжённость работ повлияла на выявление закономерностей определения границ населённых мест, в частности связанных с разработкой полезных ископаемых различных видов (уголь, слюда, асбест, железная руда, нефть и пр.), условий для поддержания здоровья проживающего в них коренного и вновь прибывшего населения, а также выявления пространственных доминант с учётом особенностей религиозных воззрений населения. Обобщённые материалы этих исследований, собранных по многим странам мира за многовековой период, были опубликованы в авторских монографиях в 1972 г. (научный редактор – Н. Я. Бурлаков) и в 1986 гг. [1, 2].

Эти работы подводили итог первого этапа развития нового научного направления, позволяющего оценивать качественные характеристики территорий как фрагментов планеты и их изменяемость в условиях техногенеза. Принципиальной была направленность на понимание сути охраны территорий – этого изначального ресурса градостроительства как триединого комплекса: сохранение особо ценных, восстановление нарушенных территорий и предотвращение недопустимых изменений их состояний. При этом предусматривалась возможность моделирования территорий с характеристиками, требуемыми для последующего использования.

Заявленные научные материалы были использованы при подготовке основных положений по восстановлению земель, нарушенных при разработке месторождений полезных ископаемых, проведении геологоразведочных, строительных и иных работ (обязательны с 1972 г.). Начатое новационное направление отечественного градостроительства: выявление и оценка категорий территорий, в том числе нарушенных, что было зафиксировано в Хельсинкском акте, послужило базой для профессиональных контактов по проблематике «Разработка принципов и методов освоения неудобных и нарушенных территорий при планировке и застройке городов» со специалистами Чехии, Словакии, Болгарии, Китая и др. (журнал URBANITA,1984, Atlas of environmental quality in Tianjin /Экологический атлас Тянцзиня, 1990 и другие публикации.

Эти работы, в частности, обсуждение общей проблематики с академиком Е.К. Фёдоровым послужили началом работ по подготовке ГОСТа «Охрана природы. Ландшафты», в котором специально были выделены термины: нарушенные территории, охрана ландшафта (как триединого комплекса работ).

Конструктивны были работы с академиком Н. В. Мельниковым, директором Института горного дела, академиком - почвоведом В. А. Ковдой – соратником Г. Х. Брундтланд по изложению Хартии земли «Sustainable development». Эти академики отмечали авторские работы на конференциях Академии наук в разных городах страны (Новосибирск, Никополь-Мар ганец, Пущино и др.) .

На заседании Президиума АН СССР был рассмотрен и одобрен Проблемный раздел «Расселение и градостроительство» Комплексной программы НТП СССР на 1991-2010 годы. Поскольку было известно, что этот Раздел информационно не обеспечен, то специалистам ЦНИИП градостроительства предложили разработать Бланк обследования экологического обеспечения развития города[1]. Требуемая Форма бланка как государственный статистический документ была утверждена в 1988 г.

Следующим этапом в характеристике территорий, осваиваемых для целей градостроительства, стало определение категорий территорий: пригодные, ограниченно пригодные («неудобные»), нарушенные как источники фактических и потенциальных риск-ситуаций для человека и ценных средоформирующих объектов. Пониманию сути территориальных основ расселения и градостроительства, когда изначально важна роль этнокультурных и цивилизационных предпосылок организации пространства жизнедеятельности полиэтнических социумов, объединённых в многонациональный народ, способствовала разработка генома территорий. Суть этого феномена сформулирована в Глоссарии, подготовленном И. В. Лазаревой и В. В. Лазаревым «Градостроительные меры по предотвращению чрезвычайных ситуаций как ситуаций риска (RS) [3].

Устойчивость системы зависит от ее комплексности в обеспечении ее элементов. Ее надежность определяется самым слабым элементом в ее составе. Такой же подход применим к государственным урбогеосистемам. Комплексность природных ресурсов и ландшафтных зон в пределах страны их спектр и процентное соотношение определяют потенциал развития цивилизации. Историческое развитие системы расселения отечества и ее последующая трансформация во многом основывалась на глобальных вызовах прошлых периодов. Умение заранее спрогнозировать их и подготовиться к ним на уровне градостроительного освоения с учетом его инерции сложная научная задача [4]. На данном этапе необходимо создание комплексных информационных систем и последующего изучения пространственно-временной динамики системы расселения на базе концепции «геном территории» (И. В. Лазаревой). Такие исследования позволят избежать неблагоприятных ситуаций, а также пройти сложные периоды с минимальными потерями.

Исследование генома территории на базе изучения пространственно-временной динамики систем расселения и исторических фактов, позволит лучше понимать территориально-цивилизационный потенциал и использовать его с большей эффективностью. Дальновидное структурирование системы расселения на федеральном масштабе на базе знаний о геноме территорий, позволит создать необходимые условия и потенциал для прохождения будущих вызовов. Геном территории это фундамент, который закладывает вектор обустройства территорий и вектор его дальнейшего развития. Использование знаний о геноме территорий от правильных идей функционального использования территорий до создания эстетических и комфортных условий городской среды позволяет достичь максимального синергетического эффекта в использовании территорий [5]. Развитие территорий с учетом знаний о природных и цивилизационных свойствах территорий дает синергетический эффект и раскрывает потенциал территории в большей силе. Создание эффективной системы взаимодействия геномных зон позволит существенно повысить устойчивость всей системы в целом. Изучение и внедрений данного подхода на каждом из этапов градостроительной деятельности актуальная научная задача.

## Литература

1. Лазарева И. В. Гибель городов – глобальная проблема // Stop Disasters. Бюллетень Организации Объединённых наций. МДУОСБ, №1(17), январь-февраль 1994 г.; «Проект», № 5-6, 1995.

2. Лазарева И. В., Лазарев В. В., Ульмасвай Ф. В. Феномен столиц. [Текст] // М.: Общественные науки и современность, 1999, № 2. – С.152-163. – С. 13-15.

3. Мокеев Г. Я. Русская цивилизация в памятниках архитектуры и градостроительства. Под ред. проф. А. А. Барабанова. М.: Институт русской цивилизации, 2012. – 480 с.

4. Аковецкий В. Г., Афанасьев А. В., Гутников В. А. Геоинформационные аспекты управления рисками устойчивого развития территорий. М.: Градостроительство. № 5 (39). 2015. – С. 8-19

5. Всемирное наследие России. М.: Издатель ООО «Новая элита», 2012. – 205 с.

6. Николаевская И. А. Благоустройство городов. М.: Высш. школа, 1981. – 160 с.

И. А. Исаев, О. И. Маркова
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Москва, Россия
ilia_isaev@bk.ru, solntsevaolga1401@gmail.com

## ИЗУЧЕНИЕ ГОРОДСКИХ КУЛЬТУРНЫХ ЛАНДШАФТОВ СРЕДСТВАМИ ФОТОГРАФИИ И ЖИВОПИСИ (НА ПРИМЕРЕ СТАРОЙ МОСКВЫ)

I. A. Isaev, O. I. Markova
Moscow State University named after M. V. Lomonosov
Moscow, Russia

## STUDYING OF URBAN CULTURAL LANDSCAPES BY PHOTOGRAPHY AND PAINTING (ON THE EXAMPLE OF OLD MOSCOW)

Abstract. *A cultural landscape, in contrast to a natural, pristine one, is a geographic landscape, developed and transformed by people as a result of purposeful activity. The urban cultural landscape changes most rapidly. In the conditions of a metropolis, traditional cultural landscapes characteristic of past centuries remain recognizable only in some places. Basically, the landscape is transforming, often leading to its unrecognizability. This mainly refers to technogenic changes in the relief and especially to high-rise construction, which radically changes the appearance of the cultural landscape.*

*With the help of pictorial means of photography and painting, it is possible to evaluate in a historical context: relief, vegetation and other natural landscape elements, which are especially well traceable at the present time in specially protected natural areas; composition, diversity, types and changes in the cultural landscape of the city, often absorbing its natural basis (in which panoramic views are especially helpful, for example, the famous viewpoints on the Vorobyovy Hills or Krylatsky Hills); man-made multi-tiered city; historical reconstructions; the appearance of individual historical buildings, estates and cultural heritage monuments; key events in the history of the city (wars, periods of construction, industrialization, sporting events, change of government, political events); ethnographic types and appearance of the urban population in the historical context.*

*The most famous painters of the past who painted Moscow in different historical periods I. V. A. Tropinin (1776 – 1857), K. P. Bryullov (1799 – 1852), G.G. Chernetsov (1802 – 1865), N. G. Chernetsov (1804 – 1879), I. K. Aivazovsky (1817 – 1900), A. K. Savrasov (1830 – 1897), I. I. Shishkin (1832 – 1898), V. V. Vereshchagin (1842 – 1904), V.D. Polenov (1844 – 1927), V. M. Vasnetsov (1848 – 1926), A. M. Vasnetsov (1856 – 1933), S.I. Svetoslavsky (1857 – 1931), I. I. Levitan (1860 – 1900), K. A. Korovin (1861 – 1939), V .A. Serov (1865 – 1911), V. N. Meshkov (1868 – 1946), N. K. Roerich (1874 – 1947), K. F. Yuon (1875 – 1958), A. M. Gerasimov (1881 – 1963), N. P. Krymov (1884 – 1958), B. N. Yakovlev (1890 – 1972), Yu. I. Pimenov (1903 – 1977). It should be noted that the paintings of painters are not always geo-referenced; to identify the depicted landscape, it is necessary to have certain art history information.*

*Among the contemporary painters who depicted Moscow, one can mention I. S. Glazunov (1930 – 2017, historical painting), V. A. Paroshin (b. 1950, landscapes of city streets), A. A. Sundukov (b. 1952, painting and graphics, monumentalism, social art), E. I. Dergileva (b. 1952, watercolors of the ancient streets of Moscow), S. V. Volkov (b. 1956, genre of primitive urban landscape), I. V. Razzhivin (b. 1958, urban landscapes), S. N. Andriyaka (b. 1958, watercolor landscapes and panoramas), V. I. Nesterenko (b. 1967, painting in the style of realism).*

*The genre of photography, in contrast to painting, captures the situation on the ground, regardless of the author's imagination. The construction of a photographic image for its best perception is characterized by certain patterns. Of particular interest are photographs of places depicted by painters of the past.*

*Pictures and photographs are an informative means of studying the constantly changing and disappearing ancient cultural landscapes and contribute to their preservation in the dynamic environment of the metropolis.*

Культурный ландшафт, в отличие от природного, первозданного – это географический ландшафт, освоенный и преобразованный людьми в результате целенаправленной деятельности, социоприродная и гуманитарно-информационная система. Концепция природно-хозяйственных типов соотносит материально-хозяйственные особенности традиционных культур с природно-зональными условиями [2].

Городской культурный ландшафт меняется наиболее быстро. В условиях мегаполиса традиционные культурные ландшафты, характерные для прошлых веков, остаются узнаваемыми лишь в некоторых местах. В основном же происходят преобразования ландшафта, зачастую приводящие к его неузнаваемости. Преимущественно это относится к техногенным изменениям рельефа и особенно к высотному строительству, меняющему облик культурного ландшафта кардинально.

В изобразительном искусстве ландшафт воспринимается прежде всего как видимое сочетание форм рельефа, угодий, водных объектов – обиходное представление, но, в то же время, используемое нормативной базой в архитектуре, дизайне и планировании. Однако ландшафт – это ещё и природный комплекс, находящийся под воздействием человека и воспринимаемый людьми как результат такого воздействия [6]. С помощью изобразительных средств фотографии и живописи возможно оценить в историческом разрезе: рельеф, растительность и другие природные элементы ландшафта, которые особенно хорошо возможно проследить в настоящее время на особо охраняемых природных территориях; состав,

многоплановость, типы и изменения культурного ландшафта города, зачастую поглощающие его природную основу, (в чём особенно помогают панорамные виды, например, известные видовые точки на Воробьёвых горах или Крылатских холмах); созданную человеком многоярусность города; исторические реконструкции; облик отдельных исторических зданий, усадеб и памятников культурного наследия; ключевые события в истории города (войны, периоды строительства, индустриализация, спортивные события, смены власти, политические события); этнографические типы и облик городского населения в историческом разрезе.

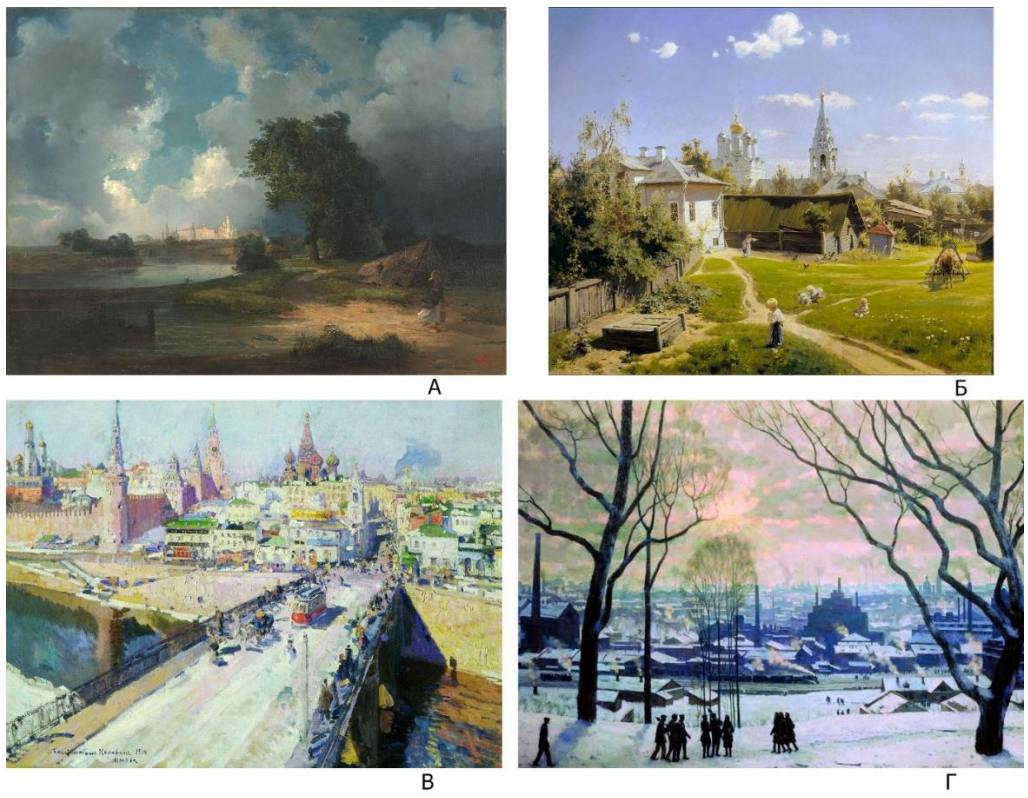



Рисунок 1. Московские культурные ландшафты в произведениях старинных мастеров живописи: А – А. К. Саврасов. Вид на Кремль от Крымского моста в ненастную погоду, 1851; Б – В. Д. Поленов. Московский дворик. Церковь Спаса на Песках (Трубниковский переулок, 1878 [МД]); В – К. А. Коровин. Москворецкий мост, 1914; Г – К. Ф. Юон. Утро индустриальной Москвы, 1949 (вид окрестностей Курского вокзала [7])

Наиболее известные художники прошлого, писавшие Москву в разные исторические периоды – В. А. Тропинин (1776 – 1857), К. П. Брюллов (1799 – 1852), Г. Г. Чернецов (1802 – 1865), Н. Г. Чернецов (1804 – 1879), И. К. Айвазовский (1817 – 1900), А. К. Саврасов (1830 – 1897), И. И. Шишкин (1832 – 1898), В. В. Верещагин (1842 – 1904), В. Д. Поленов (1844 – 1927), В. М. Васнецов (1848 – 1926), А. М. Васнецов (1856 – 1933) [3], С. И. Светославский (1857 – 1931), И. И. Левитан (1860 – 1900), К. А. Коровин (1861 – 1939), В. А. Серов (1865 – 1911), В. Н. Мешков (1868 – 1946), Н. К. Рерих (1874 – 1947), К. Ф. Юон (1875 – 1958), А. М. Герасимов (1881 – 1963), Н. П. Крымов (1884 – 1958), Б. Н. Яковлев (1890 – 1972), Ю. И. Пименов (1903 – 1977)

[4, 5]. Этот список далеко не полон. Следует отметить, что не всегда картины художников имеют географическую привязку; для идентификации изображённого ландшафта необходимо обладать определённой искусствоведческой информацией.




Рисунок 2. Московские городские ландшафты в произведениях современных художников: А – С. В. Волков. Таганка, 1985; Б – В. А. Парошин. Дворик в Трубниковском переулке (Арбат, между Спасопесковской площадью и Поварской улицей), 1999; В – И. В. Разживин. Противостояние двух эпох (Яузская площадь), 2008; Е. И. Дергилёва. Высотка в Котельниках, 2011

Из современных художников, изображавших Москву, можно упомянуть И. С. Глазунова (1930 – 2017, историческая живопись), В. А. Парошина (р. 1950, пейзажи городских улиц), А. А. Сундукова (р. 1952, живопись и графика, монументализм, соц-арт), Е. И. Дергилёву (р. 1952, акварели старинных улиц), С. В. Волкова (р. 1956, жанр примитивного городского пейзажа), И. В. Разживина (р. 1958, городские пейзажи), С. Н. Андрияку (р. 1958, акварельные пейзажи и панорамы), В. И. Нестеренко (р. 1967, живопись в стиле реализма).

Весьма популярен для изображения в своих произведениях у художников и фотохудожников всех времён были и являются Кремль и Красная площадь. Наиболее известные видовые точки – мосты, открывающие виды на Кремль и другие территории центра, Воробьёвы горы, Крылатские холмы, Коломенское, Кузьминки, Царицыно, Братцево, Троице-Лыково, Химкинское водохранилище. Выгодные виды открываются также с высотных зданий – в старинные времена это были преимущественно колокольни, галереи (например, галерея Храма Христа Спасителя), впоследствии к ним добавились высотные здания, вначале сталинские, а затем Останкинская телебашня и небоскрёбы. Лосиный остров и Сокольники –

низменные территории, где хорошо сохранились природные составляющие пают в невыгодный контраст с современными, представляют особый ландшафта. Старинный культурный ландшафт хорошо сохранился, например, в районах Новодевичьего, Андроникова, Новоспасского монастырей, Измайловского дворца с озером. Места, где плохо сохранился культурный ландшафт, где старинные здания архитектурных памятников всту интерес для изучения и изображения – например, Храм Космы и Дамиана на Маросейке, Старообрядческий храм на Белорусской  и др.




Рис. 3. Природные ландшафты Москвы на картинах И. А. Исаева:

А – Пруд в Филях, 2020; Б – В Нескучном саду, 2018; В – Весна. Сокольники, 2011; Г – К солнцу. Парк МГУ, 2014;

Большой Каменный мост и берега Москвы-реки, финал Фотоконкурса РГО «Самая красивая страна»: Д – историческое фото, предоставленное Русским географическим обществом;

Е – фото О. И. Марковой.

Жанр фотографии, в отличие от живописи, фиксирует ситуацию на местности вне зависимости от фантазии автора. Построение фотоизображения для его наилучшего восприятия характеризуется определёнными закономерностями: выбор точки съёмки, правильное композиционное построение, выбор сюжетно важного композиционного центра, заполнение площади кадра и т.д. [1]. Особый интерес представляют современные фотофиксации мест, изображённых художниками и фотографами прошлого, желательно с тех же точек съёмки.

Живописные и фотоработы являются информативным средством изучения постоянно изменяющихся и исчезающих старинных культурных ландшафтов и способствуют их сохранению в динамичной среде мегаполиса.

## Литература

1. Дегтярёв А. Р. Фотокомпозиция в жанрах фотографии и в художественном оформлении сайтов. 3-е изд., доп. М., 2014. – 504 с.

2. Калуцков В. Н. Ландшафт в культурной географии. М.: Новый хронограф, 2008. – 320 с.

3. Кудрявцева Л. С. Художники Виктор и Апполинарий Васнецовы. Повесть. М.: Детская литература, 1991. – 111 с.

4. Облик старой Москвы. XVII – начало XX века / Любимцев Р. А., Михайлов В. А., Музалевская Н. А., Пацева И. А., Черный И. А., ред. Ведерникова Г. И. М.: Изобразительное искусство, 1997. – 336 с.

5. Образ твой, Москва. Moscou en image. Москва в русской и советской живописи. М.: Московский рабочий, Эрфурт,_ГДР: Фортшритт, 1982. – 160 с. (альбом на русском и французском языках).

6. Хорошев А. В. Полимасштабная организация географического ландшафта. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2016. – 416 с.

7. Юон К. Ф. Москва в моём творчестве. М.: Советский художник, 1958. – 80 с.

В. А. Михайлов, М. В. Пенно, Г. Э. Зарединова
ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского»
Симферополь, Россия
mikhailov_vl@mail.ru, address_mvp@mail.ru, zaredinova56@mail.ru

## ЛАНДШАФТНЫЕ ОСНОВЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ БЕЛОГОРСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

V. A. Mikhailov, M. V. Penno, G. E. Zaredinova
V. I. Vernadsky Crimean Federal University
Simferopol, Russia

## LANDSCAPE FOUNDATIONS OF NATURAL MANAGEMENT OF THE BELOGORSK MUNICIPAL DISTRICT REPUBLIC OF CRIMEA

***Abstract.*** *The article analyzes the landscape bases of nature management of the Belogorsk municipal district of the Republic of Crimea. Belogorsk district is situated in the central part of the Crimean Peninsula, mainly within the foothill landscape zone. The main feature of the landscape structure of the region is landscape belts, which stretch parallelly and replace each other according to increase in absolute altitude. The territory of the region has a long history of settlement and economic development.*

*The research was carried out by the combined analysis of nature management data (statistics of rural settlements, cartographic and remote sensing data) and the landscape structure of the territory (based on the typological landscape map of G. E. Grishankov).*

*The agricultural type (62% of the area) prevails in the structure of nature management in Belogorsk District. The largest areas of agricultural land are located in meadow steppes belts and forest-steppe foothill zone. In other parts of the region farming lands are localized in river valleys. The share of arable land within various rural settlements accounts for 46 - 90% of the agricultural land area (forest-steppe belt of the foothill zone).*

*The indicators of the ecological and economic balance of the territory (according to B. I. Kochurov): the coefficients of absolute and relative environmental tension and natural protection were used for the integral assessment of the degree of interaction between environment and nature management. The northern and central parts of the foothill zone having a critical level of territory nature protection are considered the most anthropogenically transformed. The mid-mountain zone and the most elevated areas of the foothill zone located in the southern part of the district have a relatively favorable environmental situation, rather balanced potential of natural environment and nature use.*

Интенсивное развитие антропогенной деятельности на современном этапе способствовало значительному преобразованию природного облика территорий, иногда вплоть до кардинального изменения всех компонентов ландшафта. Взаимодействие природной и хозяйственной составляющих носит настолько тесный характер, что в ряде случаев их разграничение практически невозможно. Понятие «природный ландшафт» и «природно-антропогенный ландшафт» становятся условными – формируются сложные целостные комплексы – «ландшафты современные» [5].

Основной целью организации природопользования в пределах любого ландшафта в данный момент является сохранение определенного паритета между природным разнообразием среды и экономически оправданным развитием хозяйственной деятельности. Исходя из этого, взвешенный анализ природных и социально-экономических факторов развития природопользования должен являться важнейшим условием развития территории, формирования в ее пределах культурного ландшафта.

Целью работы явилось выявление влияния ландшафтных основ на формирования структуры природопользования Белогорского муниципального района. Для этого выполнялся сопряженный анализ данных по природопользованию (статистические материалы по сельским поселениям, картографические материалы, данные дистанционного зондирования) и ландшафтной структуры территории (на основе ландшафтно-типологической карты Г. Е. Гришанкова) [1, 2].

Белогорский муниципальный район расположен в центральной части Республики Крым, занимает 1, 9 тыс. км$^2$ (7,3% территории Республики). В административном плане территория района состоит из 18 сельских поселений и городского поселения Белогорска, в районе насчитывается 1 город Белогорск, 1 пгт. Зуя и 78 сел.

Отличительной природной особенностью района является его размещение в пределах преимущественно предгорной ландшафтной зоны, и лишь около ¼ площади района на крайнем юге относится к среднегорной зоне. Особенностью рельефа этой части предгорья Крымских гор является преобладание наклонных полого-волнистых равнин и отдельных куэстовых горных массивов (Бурундук-Кая с вершиной Кубалач, Ак-Кая и др.). Район расположен в умеренном климатическом поясе: средняя температура воздуха летом составляет +21°С… +25° С, зимой 0°С… -5° С, количество осадков изменяется от 350 мм на севере до 800 мм на юге, в среднегорной части. Территорию района дренируют несколько крупных рек бассейна Салгира (Зуя, Бурульча, Биюк-Карасу, Кучук-Карасу), истоки которых находятся на склонах Главной гряды гор.

В северной, наиболее низкой части района, под разнотравно-злаковой степной растительностью сформировались черноземы, а в южной, более возвышенной части, бурые горно-лесные почвы под дубовыми и буковыми лесами; в пределах выровненных вершинных поверхностей Главной гряды под лугово-степной растительностью распространены горно-луговые черноземовидные и горно-лугово-степные почвы.

В результате, согласно ландшафтно-типологической карте Г. Е. Гришанкова, здесь обособились ландшафтные пояса, протягивающиеся параллельно и сменяющие друг друга в соответствии с общим увеличением абсолютных высот (рис. 1, а).

Сочетание таких природных условий благоприятствовало развитию в регионе агропромышленного комплекса, занимающего ведущую роль в экономике района, и формированию сети сельских населенных пунктов, расположенных преимущественно в долинах рек. Территория района, как и всей предгорной части полуострова, имеет длительную историю освоения: каменный век (стоянки Киик-Коба, Заскальная), древний мир (скифы, сарматы), средневековье (возникновение города Карасубазар (Белогорск), села Орталан (Земляничное), Сартана (Алексеевка), Баксан (Межгорье) и др.), новое время (образование русских (Зуя, Петрово, Баланово), немецких сел Розенталь (Ароматное), Фриденталь (Курортное), Нейзац (Краногорское)).

Население района составляет 60,5 тыс. человек (на 2018 г.), преобладает сельское – 73%. Однако, в силу социально-экономических причин, плотность населения района – 31 чел/км$^2$ – значительно ниже средней по республике (73 чел/км$^2$) и значений, характерных для других районов, расположенных в предгорной части полуострова (Бахчисарайский – 56 чел/км$^2$, Симферопольский – 92 чел/км$^2$) (рис.1, б).

Сложное сочетание природных условий и социально-экономических факторов определило характер современного природопользования в пределах региона. В настоящее время в структуре природопользования района преобладает сельскохозяйственный тип: 62 % площади района приходится на земли сельскохозяйственного назначения.

Наибольшие площади сельхозземель характерны для предгорной зоны в пределах пояса разнотравно-бородачевых и разнотравно-асфоделиновых степей на аккумулятивных и денудационных равнинах и пояса лесостепи на денудационно-останцовых, структурных денудационных и аккумулятивных равнинах, куэстовых возвышенностях (по сельским поселениям (рис. 1, в)): Новожиловское – 90%, Зуйское – 96%, Зыбинское – 86%, Русаковское – 83%, Цветочненское – 80%. Развитию сельского хозяйства здесь

благоприятствуют незначительные уклоны поверхности, слабая расчленённость, наличие чернозёмных почв. В южной части района, в пределах пояса дубовых лесов и кустарниковых зарослей на денудационно-останцовых и наклонных структурных денудационных равнинах и куэстовых возвышенностях и среднегорной зоны  доля сельхозземель не превышает 15-30 %; преимущественно они приурочены к поймам и нижним надпойменным террасам речных долин и прилегающим склонам.

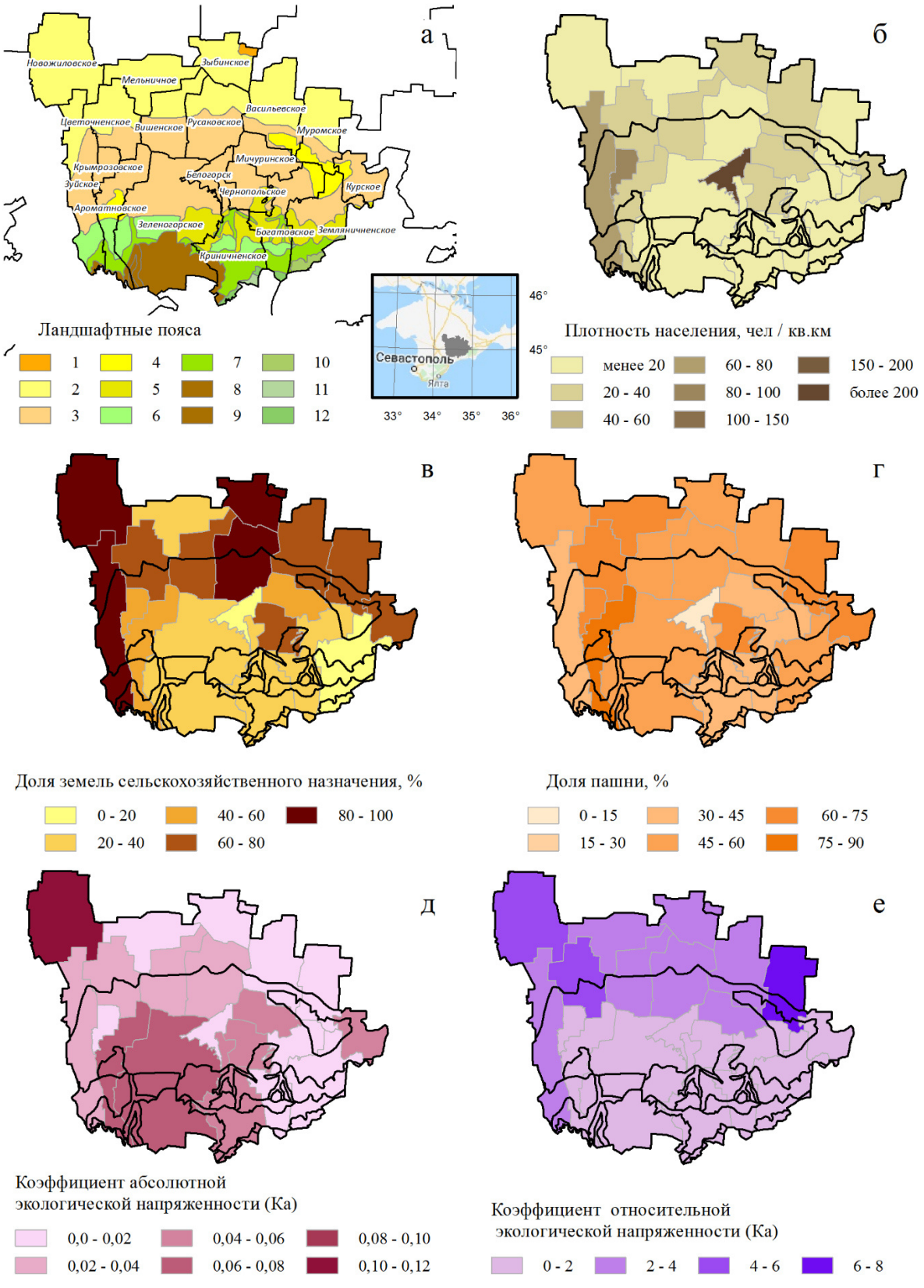



Рисунок 1. Соотношение некоторых характеристик природопользования (по сельским поселениям) с ландшафтными зонами территории Белогорского муниципального района Республики Крым.

Условные обозначения к рисунку 1 (ландшафтные пояса и зоны)

Плакорная зона ковыльно-типчаковых и бедно-разнотравно-ковыльно-типчаковых степей в комплексе с петрофитными и кустарниковыми степями

1. Нижний денудационно-аккумулятивный ярус с ковыльно-типчаковыми, кустарниково-разнотравными и петрофитными степями;

Предгорная зона аккумулятивных, останцово-денудационных и структурных денудационных равнин и куэстовых возвышенностей с разнотравными степями, кустарниковыми зарослями, лесостепью и низкорослыми дубовыми лесами

2. Пояс разнотравно-бородачевых и разнотравно-асфоделиновых степей на аккумулятивных и денудационных равнинах;
3. Пояс лесостепи на денудационно-останцовых, структурных денудационных и аккумулятивных равнинах, куэстовых возвышенностях;
4. Пояс дубовых лесов и кустарниковых зарослей на денудационно-останцовых и наклонных структурных денудационных равнинах и куэстовых возвышенностях;

Среднегорная зона северного макросклона гор, буковых, смешанных и широколиственных лесов

5. Пояс котловин и эрозионного низкогорья, дубовых, смешанных широколиственных и сосновых лесов
6. Пояс среднегорно-склоновый, дубовых, можжевелово-дубовых и смешанных широколиственных лесов
7. Пояс среднегорно-склоновый, буковых, буково-грабовых, смешанных широколиственных лесов

Среднегорная зона яйлинских плато, горных лугов и горной лесостепи

8. Пояс лесных и лугово-лесостепных плато
9. Пояс луговых и лугово-лесных плато

Среднегорная зона южного макросклона гор, дубовых, сосновых и смешанных широколиственных лесов

10. Пояс среднегорно-склоновый дубовых, сосновых и смешанных широколиственных лесов
11. Пояс низкогорно-склоновый, дубовых и смешанных широколиственных лесов
12. Среднегорный пояс буковых и смешанных широколиственных лесов

При этом на территории всего района всех сельских поселений пашни занимают от 46 до 90% площадей земель сельскохозяйственного назначения (рис.1, г). Максимальная распаханность характерна для сельских поселений в пределах пояса лесостепи на денудационно-останцовых, структурных денудационных и аккумулятивных равнинах, куэстовых возвышенностях, который занимает срединное положение в пределах предгорной зоны (Ароматновское – 90%, Курское – 74%, Муромское – 71%). В пределах

более низменного и менее расчленённого пояса разнотравно-бородачевых и разнотравно-асфоделиновых степей на аккумулятивных и денудационных равнинах доля пашни существенно ниже – в пределах Новожиловского поселения она составляет 54%, Зыбинского – 52%, Цветочненского – 65%, Мельничного – 68%. Это связано с малой пригодностью почв этого пояса, сформировавшихся на предгорных галечниковых шлейфах [4].

Основная доля пастбищных земель расположена в пределах предгорной зоны: на севере, в пределах пояса разнотравно-бородачевых и разнотравно-асфоделиновых степей на аккумулятивных и денудационных равнинах, и на юге, в пределах пояса дубовых лесов и кустарниковых зарослей на денудационно-останцовых и наклонных структурных денудационных равнинах и куэстовых возвышенностях, а также в среднегорной зоне (Новожиловское поселение – 45%, Зыбинское – 47%, Криничненское – 43%, Богатовское – 47%). Такая высокая доля пастбищ в структуре земель сельскохозяйственного назначения связана с особенностями геоморфологического строения территории.

Размещение многолетних насаждений (сады, выращивание эфиромасличных культур) связано преимущественно с крупными речными долинами. Их доля в структуре земель соответствующих сельских поселений может превышать 10% (Крымрозовское – 26%, Криничненское – 16% (долины рек Танасу и Биюк-Карасу), Мичуринское, Богатовское – 8% (долина реки Кучук-Карасу).

В качестве интегральной характеристики, позволяющей оценить степень взаимодействия природопользования и природной среды в пределах Белогорского района, может явиться эколого-хозяйственный баланс территории. В понимании Б.И. Кочурова, эколого-хозяйственный баланс (ЭХБ) – это сбалансированное соотношение различных видов деятельности и интересов различных групп населения на территории с учетом потенциальных и реальных возможностей экосистем, что обеспечивает устойчивое развитие природы и общества и воспроизводство природных ресурсов с наименьшими экологическими изменениями и последствиям. Антропогенная преобразованность ландшафтов оценивается через ряд рассчитываемых коэффициентов, методика расчета ЭХБ, используемая в данной работе приведена в [3].

Коэффициент абсолютной экологической напряженности (Ка), показывающий отношение площадей значительно нарушенных антропогенной деятельностью территорий к площади мало- и нетронутых, в Белогорском районе изменялся от 0,02 до 0,11. Максимальные значения Ка (0,11) отмечались для Новожиловского сельского поселения на севере района, на территории которого расположены несколько карьеров по добыче строительных материалов (рис.1, д).

Значения коэффициента относительной экологической напряженности (Ко), при расчете которого учитываются все категории используемых земель, изменяются от 0,2 до 8,0 (рис.1, е). Наибольшие значения показателя характерны для Новожиловского, Мельничного, Муромского сельских поселений. Наименьшие – Земляничненское, Богатовское, Криничненское поселения.

Коэффициент естественной защищенности (Кез), позволяющий судить об устойчивости ландшафтов к антропогенной нагрузке, для территории изучаемого района изменялся от 0,44 до 0,71, закономерно возрастая с севера на юг от зоны с максимальным антропогенным воздействием к территориям с наименьшей нагрузкой.

Таким образом, наиболее преобразованной хозяйственной деятельностью в Белогорском муниципальном районе является предгорная зона, а именно – пояс разнотравно-бородачевых и разнотравно-асфоделиновых степей на аккумулятивных и денудационных равнинах и северная часть пояса лесостепи на денудационно-останцовых, структурных денудационных и аккумулятивных равнинах, куэстовых возвышенностях. Именно здесь сосредоточена основная доля земель сельскохозяйственного назначения, объекты инфраструктуры, населенные пункты. Для этой территории характерны максимальные значения Ка и Ко, наиболее низкий уровень естественной защищенности. Среднегорная зона и наиболее возвышенные участки предгорной зоны, расположенные в южной части района, где находится основная площадь лесных массивов и объекты ООПТ, характеризуется относительно благоприятной экологической обстановкой, более сбалансированным соотношением природопользования и потенциала природной среды.

Дальнейшие исследования, направленные на предложения по оптимизации структуры природопользования Белогорского муниципального района, в первую очередь, должны учитывать факты строительства и введения в эксплуатацию Крымской федеральной скоростной трассы «Таврида», пересекающей весь район в центральной части в широтном направлении, и значительно влияющей на развитие инфраструктуры и экономический потенциал данной территории.

## Литература

1. Атлас: Автономная республика Крым / [Ред. Н. В. Багров, Л. Г. Руденко]. К. – Симферополь: ТНУ имени В. И. Вернадского, Крымский научн. центр НАН и МОН Украины, Ин-т географии НАН Украины, ЗАО «Институт передовых технологий», 2003. – 80 с.

2. Гришанков Г. Е. Ландшафтная карта Крыма // В кн. Выработка приоритетов: новый подход к сохранения биоразнообразия в Крыму. Вашингтон (США): BSP, 1999. – 257 с.

3. Кочуров Б. И. Геоэкология: экодиагностика и эколого-хозяйственный баланс территории. Смоленск: СГУ. – 1994 с

4. Пенно М. В., Зарединова Г. Э. Структура земель сельскохозяйственного назначения Белогорского муниципального района Республики Крым // V научно-практическая конференция профессорско-преподавательского состава, аспирантов, студентов и молодых ученых «Дни науки КФУ им. В.И. Вернадского». Сборник тезисов участников. Секция «Физическая география, океанология и ландшафтоведение». Таврическая академия. Симферополь, 2019. – С.17-18

5. Современные ландшафты Крыма и сопредельных акваторий: Монография / Научный редактор Е. А. Позаченюк. – Симферополь: Бизнес-Информ, 2009. – 672 с.

З. К. Петрова
ФГБУ «Центральный научно-исследовательский и проектный институт Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства России» (ФГБУ «ЦНИИП Минстроя России»)
Москва, Россия
petrovaz777@mail.ru

## РОЛЬ КУЛЬТУРНЫХ ЛАНДШАФТОВ В ПОВЫШЕНИИ КОМФОРТА ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

Zoya Petrova
Chief Researcher of the Federal state budgetary enterprise "Central scientific-research and design Institute of the Ministry of construction and housing and communal economy of Russia" (FSBI "Research Institute of Ministry of construction Russia")
Moscow, Russia

## THE ROLE OF CULTURAL LANDSCAPES IN INCREASING COMFORT OF THE CITY ENVIRONMENT

Abstract. *The relevance of this topic is due to the ecological aspect of the problem of urbanization. In connection with the development of such branches of science as ecology, bioethics and the growth of the movement in defense of nature, the problem of the relationship between architecture and nature at the turn of the XX - XXI centuries has reached a new level. Scientific and technological progress, a change in technological and world economic structures are interconnected with the development of urbanization, the growth of the largest cities in Russia. As a result, the main environmental problems of a large city are noted: a decrease in green spaces due to an increase in built-up areas and population density, pollution of atmospheric air, water bodies, soil; as well as noise, radiation and electromagnetic and other types of pollution. Until now, in the planning of most Russian cities, standards developed in the 60s and 70s of the last century have been applied; the needs of a person in creating a comfortable urban environment have not been sufficiently taken into account. On the basis of the author's comparative analysis of urban planning regulatory requirements of different periods regarding the area of green areas in urban areas, a tendency towards a decrease in the share of such territories per inhabitant in the total balance of large city territories is established. Therefore, it is necessary to revise the standards in terms of increasing the area of green areas of common use in a large city. In connection with the organization of a comfortable urban environment for various segments of the population, the role of the cultural landscape in urban planning of new and reconstruction of existing territories is increasing. The theory of landscape urbanism that emerged in the West in the mid-1990s determines to a greater extent the influence of landscape factors than architecture on the organization of the urban environment. Landscape urbanism is becoming the main trend in the theory and practice of urban planning in the third millennium.*

В связи с урбанизацией перед человечеством возник ряд экологических проблем. Урбанизация, возникшая как стремление человечества улучшить условия жизни, привела к вытеснению природных систем искусственными, загрязнению окружающей среды; повышению химической, физической и психологической нагрузки на человека.

Городская среда как искусственно создаваемая человеком среда обитания превращается в повседневную реальность существования для возрастающей части населения мира. Урбанизацию следует рассматривать в качестве объективного процесса развития общества, имеющего свои причинно-следственные взаимосвязи. Этот процесс содержит много как положительных, так и отрицательных характеристик. Урбанизированная среда обитания представляет собой непрерывную перестройку реальной среды жизни в сторону её усложнения и роста искусственных компонентов. Такая среда не может быть признана оптимальной для человека. Прежде всего, это относится к крупным городам-миллионникам [6].

В планировке большинства российских городов до настоящего периода применялись стандарты, разработанные еще в 60–70-х годах прошлого века, ориентированы в первую очередь на главенствующую роль производства. При этом не достаточно учитывались потребности человека в создании комфортной городской среды.

Основные экологические проблемы крупного города: уменьшение зеленых пространств, сокращение видового разнообразия животных и растений; загрязнение атмосферного воздуха, загрязнение водных объектов, почв; шумовое, радиационное и электромагнитное загрязнение, выведение из сельскохозяйственного оборота плодородных почв, образование твердых коммунальных отходов, снижение уровня инсоляции, рост заболеваемости населения.

Увеличение этажности застройки ведет к повышению плотности населения, росту транспортных потоков и всей городской инфраструктуры, катастрофическому уменьшению озелененных территорий. В результате создается новая искусственная среда жизнедеятельности, которая характеризуется отрывом человека от природы, нарушением природных экосистем, загрязнением окружающей среды. В плотной многоэтажной застройке территории дворов и многие квартиры, в основном нижних этажей не имеют необходимого нормативного уровня инсоляции.

Концентрация населения в крупных городах обусловливает ухудшение санитарно-гигиенической и эпидемиологической обстановки среды жизнедеятельности. У жителей крупных городов наблюдается снижения иммунитета из-за постоянного преодоления бактериологических и химических загрязнений в воздухе, воде. Городской образ жизни способствуют снижению природных адаптационных возможностей организмов горожан [1, 2].

Визуальная среда относится к одному из важных компонентов жизнеобеспечения человека. Для крупного города характерно наличие гомогенных и агрессивных видимых полей. Агрессивную среду создают многоэтажные здания с большими геометрическими объемами, однообразными окнами, примитивной окраской фасадов [5].

В отличие от многоэтажной застройки малоэтажная может создавать экологически безопасную, комфортную среду обитания, благоприятную в визуальном отношении [3, 4].

Природа – это самая комфортная и здоровая среда. Многие исторические малые и средние города России, наукограды, так называемые коттеджные поселки с малоэтажной застройкой представляют комфортную и благоприятную визуальную среду, в которой гармонично сочетается застройка с культурными ландшафтами, акваториями (реками, речками, прудами, озерами) и морскими прибрежными территориями [6].

Недостаточное озеленение городов, как и отрыв от природы жителей верхних этажей многоэтажных (девятиэтажных и выше) жилых зданий создают неблагоприятные в гигиеническом отношении условия жизни [2, 3]. В крупных городах озелененных территорий становится все меньше, а территорий, застроенных зданиями, покрытых асфальтом и различного вида мощениями – все больше, несмотря на то, что только зеленые растения вырабатывают кислород так необходимый для жизнедеятельности населения. В настоящее время, например, Москва забирает воздух от озелененных территорий соседних регионов, расположенных в радиусе 800 км.

Проведенный автором сопоставительный анализ градостроительных нормативных требований, разработанных в разные периоды, относительно площади озелененных территорий в расчете на жителя показал тенденцию снижения доли таких территорий в общем балансе городских территорий. Необходим пересмотр нормативов в части увеличения площади озелененных территорий общего пользования в крупных городах. Например, по нормам СНиП 2.07.01-89 уровень озеленения территории города должен быть не менее 40%, а в СП 42. 13330.2016 это требование уже отсутствует.

Современное постиндустриальное общество XXI века диктует иные правила: современное городское пространство должно отвечать запросам и удовлетворять потребности различных групп населения в комфортной, экологически безопасной городской среде. В настоящее время при проектировании и реконструкции городских территорий это становится важнейшей задачей.

Для реализации такой важной задачи на федеральном уровне была принята Программа «Формирование комфортной городской среды» (Постановление Правительства Российской Федерации от 10 февраля 2017 г. № 169). Программа создания комфортной городской среды предоставляет муниципальным образованиям городов право самостоятельно разрабатывать и реализовывать комплексные программы благоустройства городских территорий в соответствии с рекомендациями Министерства строительства Российской Федерации и жилищно-коммунального хозяйства России и активном участии местного населения, а также получить бюджетное финансирование для их реализации.

В связи с организацией комфортной городской среды возрастает значение культурного ландшафта.  Так, в середине 1990-х возникла на Западе теория ландшафтного урбанизма. Согласно этой теории структуру городов определяют в большей степени факторы ландшафта, чем архитектура. В основу ландшафтного урбанизма положена способность продуцировать градостроительные эффекты через «организацию горизонтальных поверхностей», которые традиционно достигались путем возведения зданий.

Термин «Ландшафтный урбанизм» первоначально был создан архитектором Питером Коннолли. Затем это понятие было уточнено более популярным архитектором и деканом Ландшафтной Архитектуры Высшей школы Дизайна Гарварда Чарльзом Вальдхаймом. Этот термин он применил для описания недавнего возрождения ландшафта в качестве средства организации урбанистического порядка современного города.

Автором эссе «Terra Fluxus» Джеймсом Корнером были сформулированы пять основных принципов Ландшафтного урбанизма:

1) горизонтальность – использование горизонтальных структур в ландшафте больше, чем вертикальных;

2) инфраструктуры – опора на более органичное использование транспортных инфраструктур, вместо традиционно городских инфраструктур, таких как дороги и аэропорты;

3) формы процессов – структуры должны возникать из более существенного, чем просто их физическая форма;

4) техники (приемы, методы, материалы) – архитекторы-практики ландшафтного урбанизма должны адаптировать свои техники к окружению, в котором они находятся;

5) экология – человек как часть природы тесно связан с окружающей средой, потому должен учитывать ее законы, создавая городскую среду.

Ландшафтный урбанизм предлагает по-новому взглянуть на старую проблему городов. Природная среда в условиях прогрессирующей урбанизации представляет собой ту среду, составляющую пространственно-планировочной структуры города, которую следует бережно сохранять, а также при разработке новых стратегий развития территорий воссоздавать. Инновационные ландшафтные технологии и приёмы ландшафтного проектирования и строительства направлены на преобразование деградирующих городских территорий и формирование современных ландшафтно-градостроительных объектов и комплексов, которые должны обеспечивать экологическую безопасность и комфорт городской среды. При этом ландшафтный урбанизм становится на переднем крае градостроительной теории и практики в качестве нового направления в эволюции городов. Это направление рассматривает проблемы планирования и функционирования города через «призму» ландшафтно-экологического подхода и ландшафтной архитектуры.

Выводы:

1. Разработанные еще в 60–70-х годах прошлого века стандарты планировки большинства российских городов не достаточно учитывали потребности человека в создании комфортной городской среды. Современное постиндустриальное общество XXI века диктует новые правила, согласно которым современное городское пространство должно отвечать запросам и удовлетворять потребности различных групп населения в комфортной, экологически безопасной городской среде.

2. В связи с уменьшением озелененных территорий общего пользования и ухудшением экологического состояния окружающей среды в крупных городах рекомендуется пересмотреть нормативы в части увеличения таких территорий.

3. В современных условиях активной урбанизации ландшафтный урбанизм является наиболее эффективным и комплексным научно-практическим направлением современного планирования, развития и реконструкции городов, который можно определить, как новую форму урбанизма в XXI веке.

## Литература

1. Влияние жилищных условий на здоровье населения. [Электронный ресурс]. URL: https://медпортал.com/gigiena-sanepidkontrol_733/vliyanie-jilischnyih-usloviy-zdorove-56973.html.

2. «Жизнь на высоте» – Мир заполонили «высотки». [Электронный ресурс]. URL:https://cont.ws/@infobazasm/797035.

**3.** Петрова З. К. Основы развития малоэтажного градостроительства. Монография. М.: Издательство, 2013. – 252 с.

**4.** Петрова З. К., Долгова В. О. Планировочная организация малоэтажной экологически безопасной жилой застройки. М.: Издательство «НОВАЯ РЕАЛЬНОСТЬ», 2019. – 250 с.

**5.** Филин В. А. Видеоэкология. Что для глаза хорошо, а что - плохо. М.: МЦ «Видеоэкология». 1997. – 320 с.

**6.** Урбанизация и ее проблемы [Электронный ресурс]. URL: https://ecology-education.ru/index.php?action=full&id=304.

Е. А. Позаченюк, А. Е. Назаренко
ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского»
Симферополь, Россия
pozachenyuk@gmail.com, bebeshka16@mail.ru

## ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕКРЕАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИИ САКСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ КРЫМ ИНСТРУМЕНТАМИ ЛАНДШАФТНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ

Ekaterina Pozachenyuk, Anastasiya Nazarenko
V.I. Vernadsky Crimean Federal University
Simferopol, Russia

## PROVISION OF RECREATIONAL DEVELOPMENT OF THE TERRITORY OF THE SAKI DISTRICT OF THE REPUBLIC OF CRIMEA WITH LANDSCAPE PLANNING TOOLS

***Abstract***. *In the new socio-economic conditions, the administrative regions of the Republic of Crimea need to adjust their economic specialization. At present, the Saki region is typically agricultural, but its coastal territory is actively used for recreational activities. The development of agriculture and recreation in the region is due to specific natural conditions. Assessment of the recreational development of the landscape of the area. Active development of the landscape. Use of recommendations for further optimization of the structure of nature management and the development of recreation and tourism.*

*In this article, the authors assessed the recreational potential of the Saki region landscapes in three main blocks: the recreational capacity of beaches, the recreational capacity of landscapes and an assessment of the landscape potential in general; determine the prospects for using the recreational potential of the area; gave a rationale for the development of recreation and tourism with landscape planning tools.*

*Also, landscape planning of the territory of the Saki district of the Republic of Crimea was carried out in order to ensure the development of recreation and tourism in this territory.*

В новых социально-экономических условиях административные районы Республики Крым нуждаются в корректировке своей хозяйственной специализации. В настоящее время Сакский район является

типично аграрным, но прибрежная его территория активно используется в рекреационной деятельности. Развитие в районе сельского хозяйства и рекреации обусловлено специфическими природными условиями. Оценка рекреационного потенциала Сакского района и обеспечение развития рекреации инструментами ландшафтного планирования является достаточно актуальной, так как позволит определить оптимальные пути взаимодействия природы и общества, приостановить активное преобразование ландшафтов района, выработать рекомендации к дальнейшей оптимизации структуры природопользования и развития рекреации и туризма.

Сакский район расположен на западе Крымского полуострова. Район имеет выход к морю, с запада омывается Черным море и Каламитским заливом Черного моря. На северо-западе граница проходит по озеру Донузлав. С севера ограничивается Тарханкутской возвышенностью [5].

Район практически полностью находится в пределах плакорного ландшафтного уровня, который представлен в Крыму зоной типичных ковыльно-типчаковых и бедно-разнотравно-ковыльно-типчаковых степей в комплексе с петрофитными и кустарниковыми степями. Узкая прибрежная полоса располагается в пределах гидроморфного уровня и занята поясом прибрежных недренированных низменностей, пляжей и кос с галофитными лугами, солончаками и сообществами псаммофитов [1].

Составленная нами модель межкомпонентных связей исследуемой территории (рис.1) учитывает невозможность существования природных компонентов ландшафта независимо друг от друга. В Каламитском заливе среди береговых процессов доминирует размыв. Его абразионные берега характеризуются самыми высокими скоростями размыва в Крыму. В районах аккумулятивного берега на песчаных наносах формируются песчаные примитивные почвы.

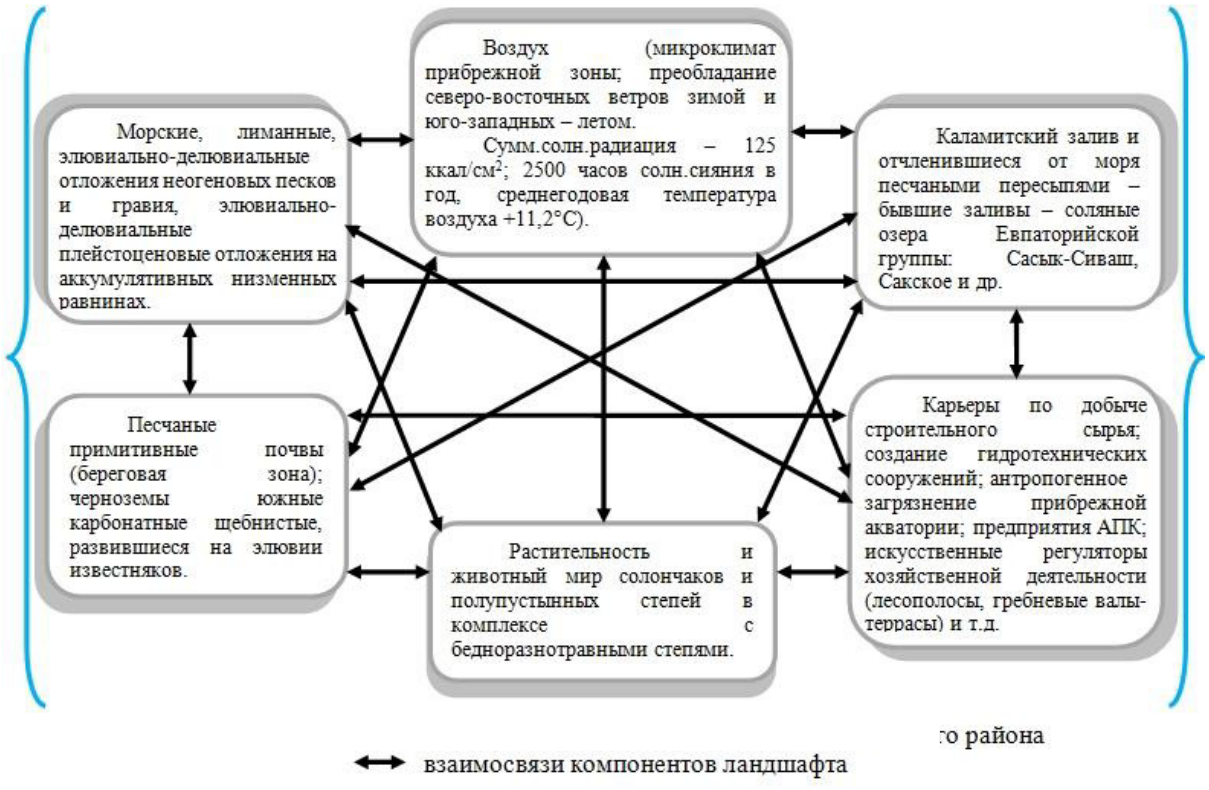



Рисунок 1. Модель межкомпонентных связей ландшафтов Сакского района

При оценке ландшафтного потенциала территории исследования выявлено, что территория отличается достаточно сложной ландшафтной структурой, которая обуславливает многообразность ее использования. Наиболее полифункциональными являются прибрежные территории, но главной функцией их всё же является рекреационная деятельность. Второе место по площади занимают ландшафты, потенциально пригодные для сельскохозяйственного использования.

Рекреационная емкость пляжей и рекреационная емкость ландшафтов рассчитывались по методике Е. А. Позаченюк, описанной в монографии «Крым: новый вектор развития туризма в России» [2].

Рекреационная емкость пляжей

$N = S_п/S_н$ = 260 470,6 м$^2$ / 5 м$^2$ = 52 094 чел,

где $S_п$ - площадь пляжей; $S_н$ - площадь по нормативу на одного туриста.

Единовременная рекреационная емкость

$E = N/K$ = 52 094 чел./0,4 = 130 235 чел.,

где $K$ - понижающий коэффициент.

Нормативный годовой пляжный турпоток

$P = T \cdot E$ = 10 · 130 235 чел = 1 302 350 чел.,

$T$- количество туров.

Единовременная ландшафтная рекреационная емкость лесных ландшафтов Западного рекреационного района, включающий Сакский район, составляет:

- из расчета 1 чел./га в день – 34
- из расчета 3 чел./га в день – 103

Установлено, что пляжи Сакского района в настоящее время могут принять не более 1,3 млн отдыхающих в год из расчета норматива 5 м$^2$ человека, а с потенциалом при условии перспективного обустройства пляжепригодных территорий – еще 3,7 млн чел. в год, то есть всего 5 млн чел.

Но для достижения такого показателя необходимы не только системные исследования и капиталовложения, но и более детальные исследования целесообразности такого потока рекреантов.

Главной задачей в природопользовании для Сакского района является эффективное и рациональное использование потенциала ландшафта с учетом его природных возможностей и с точки зрения существующих социально-экологических ограничений. Для более детального изучения территории исследования была построена серия карт, отображающих современные ландшафты, негативные процессы, экологическую сеть, экологическое состояние, ландшафтно-экологические ограничения.

Так как практически всю территорию Сакского района возможно использовать в рекреационной деятельности, мы предлагаем для этого инструментами ландшафтного планирования разработать рамочный ландшафтный план Сакского района, который обеспечит устойчивое развитие территории и оптимальное развитие рекреации и туризма в этом районе (рис. 2).

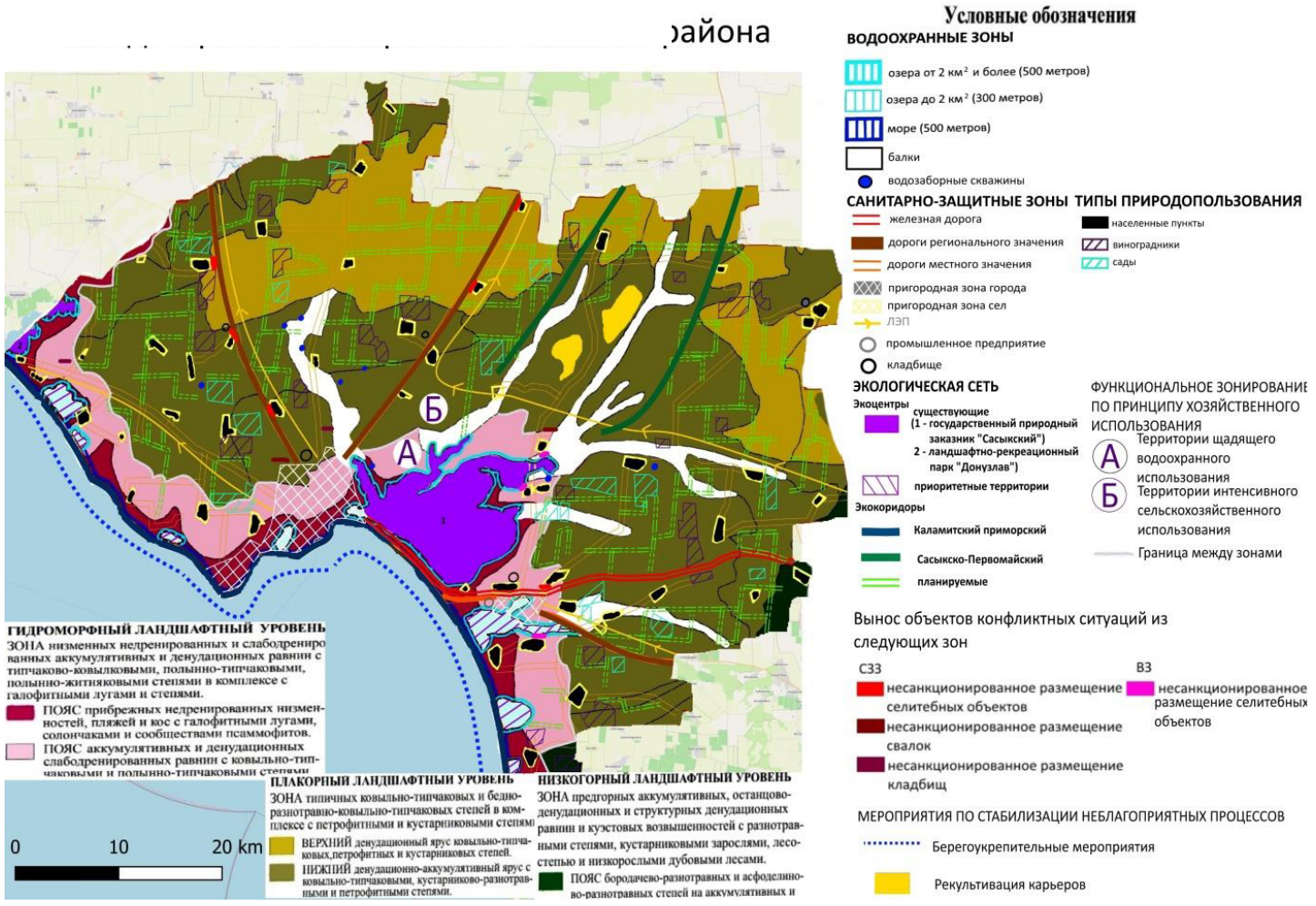



Рисунок 2. Ландшафтное планирование Сакского района

Территория Сакского района отличается достаточно сложной ландшафтной структурой, которая обуславливает многообразность ее использования. В ландшафтном потенциале Сакского района наиболее полифункциональными являются прибрежные территории, главной функцией которых всё же является рекреационная деятельность. Исходя из этого, можно сказать, что территория Сакского района является полифункциональной для хозяйственного использования [3].

Природные особенности приморской территории (недостаточная увлажненность, повышенная засоленность, бризовая циркуляция) являются в некотором роде ограничителем для сельского хозяйства и возможность его развития будет только при подборе оптимальных структур сельскохозяйственного производства. Также стоит выделить и высокую природную ценность данных ландшафтов, что обуславливает их природоохранную функцию и возможность активного использования в сфере рекреации и туризма [4].

Ландшафты верхнего денудационного яруса зоны типичных ковыльно-типчаковых степей плакорного ландшафтного уровня выделяются значительным сельскохозяйственным потенциалом. Ландшафты с низким потенциалом в дальнейшем можно рассматривать только как средообразующие геосистемы. Рассматривая нижний денудационно-аккумулятивный ярус зоны типичных ковыльно-типчаковых степей плакатного ландшафтного уровня, можно отметить их полифункциональность и высокий потенциал раз-

вития сельскохозяйственной деятельности на этой территории. Единственный контур низкогорного ландшафтного уровня – денудационно-останцовые и аккумулятивные равнины с ковыльно-типчаковыми степями – отличается природохранной функцией с отдельными видами ведения сельского хозяйства.

Оценка рекреационной емкости ландшафтов Сакского района и обоснование их развития инструментами ландшафтного планирования позволят увеличить туристический поток и более активно использовать не только рекреационные ресурсы оборудованных пляжей и пляжепригодных территорий, но и ландшафтов гидроморфных и плакорных равнин. В целом это позволит более оптимально и устойчиво развивать территорию Сакского района с учетом его природного потенциала и с точки зрения существующих социально-экологических ограничений.

## Литература

1. Гришанков Г. Е. Ландшафтные уровни материков и географическая зональность // Известия АН СССР. Серия: География. 1972. №4. – С. 4-12.

2. Крым: новый вектор развития туризма в России: монография / В. Н. Шарафутдинов, И.М. Яковенко, Е.А. Позаченюк, Е.В. Онищенко; под ред. В. Н. Шарафутдинова. М. : ИНФРА-М, 2017. – 364 с.

3. Позаченюк Е. А. Современные ландшафты Крыма и сопредельных акваторий. Монография // Е. А. Позаченюк. Симферополь: Бизнес-Информ, 2009. – 611 с.

4. Туристско-рекреационный ресурсный потенциал Республики Крым и г. Севастополь / [под редакцией И. М. Яковенко]. Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2015. – 408 с.

5. Яковенко И. М. Актуальные проблемы рекреационных районов Крыма / И. М. Яковенко // Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского. Серия «География». Том 20(59). №2. 2007. – С. 10-19.

Г. Ю. Смыковская
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Центральный научно-исследовательский и проектный институт Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации»
Москва, Россия
smikovskay@cniipminstroy.ru

# ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ МЕТОДОЛОГИИ ЭКОЛОГО-ЭСТЕТИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

Galina Smikovskay
Chief Researcher of the Federal state budgetary enterprise "Central scientific-research and design Institute of the Ministry of construction and housing and communal economy of Russia" (FSBI "Research Institute of Ministry of construction Russia")
Moscow, Russia

# PROBLEMS OF FORMING THE METHODOLOGY OF ECOLOGICAL AND AESTHETIC ASSESSMENT OF THE URBAN ENVIRONMENT

***Abstract.*** *The problems associated with the study of methods of architectural and spatial organization of the urban environment are not new. They have not lost their relevance, since the rapid development of modern urban planning takes place in the conditions of changing forms of socio-cultural urban life. Creating a positive aesthetically valuable urban environment requires improving approaches and methods. Many years of experience in research and design activities in Russia and abroad, recorded in many methods of architectural planning and environmental landscape organization of urban space, remains the basis. It is necessary to further develop systems for assessing the quality of the urban environment. However, the relevance of these developments already consists in the fact that the interconnected consideration of urban development, which is formed within the modern urban environment, must respond to the new challenges of urbanization, globalization, socio-economic and natural-climate crises. The comfort of the living environment is one of the most important factors in the development of society. Improving the comfort level of the living environment is an important state task, on which the well-being of society largely depends. It is interesting to create new approaches and methods for creating a regulatory framework for the comfort of the living environment. As well as methods of analysis and monitoring of integrated indicators using modern geoinformation technologies with the latest model visualization capabilities. The article shows the main ways of development of the problem.*

Проблемы, связанные с изучением методов архитектурно-пространственной организации городской среды не новы. Они не потеряли актуальности, поскольку бурное развитие современного градостроительства проходит в условиях изменения форм социально-культурной городской жизни. Формирование позитивной эстетически ценной городской среды требуют совершенствования подходов и методов.

Многолетний опыт научно-проектной отечественной и зарубежной деятельности, зафиксированный во многих методах архитектурно-планировочной и эколого-ландшафтной организации городского пространства, остается базой. Необходимо дальнейшее разработка систем оценки качества городской среды [6]. Однако, актуальность этих разработок уже состоит в том, что взаимосвязанное рассмотрение городской застройки, формирующейся в рамках современной городской среды, должно отзываться на новые вызовы урбанизации, глобализации, социально-экономических и природно-климатических кризисов.

В связи с этим необходимо отметить, что требования градостроителей-экологов к функционально-планировочной организации городской среды связаны с острыми изменениями в оценках социальной городской жизни, что характерно как для условий жизни в отечественных городах, так и зарубежных. Все наблюдаемые изменения в образе жизни городского населения требуют совершенствования архитектурно-пространственной организации городской среды. Появление общественных пространств с учреждением новых форм культурно-социальной занятости населения: интернет кафе, курортно-туристических и образовательных клубов, «ночей в музее» и прочих ценностных, с отбором уникальных платформ коммуникаций городского населения, требует новых подходов к их организации в городском пространстве [2]. Поэтому обостряется интерес к эколого-эстетическим качествам застройки и природно-ландшафтного обустройства городской среды: «Можно предположить, что именно экологическая ориентированность может указать горизонты и пути зодчества начала III тысячелетия» В. Хайт [3].

По мнению автора, эколого-эстетические качества комфортности проживания населения зависят от факторов на нее влияющих, таких как:

- социально-экономические связанные с уровнем развития и особенностями социальной инфраструктуры города;

- климатических и эколого-ландшафтных подчеркивающих особенности естественной среды обитания населения и влияющие на стандарты и образ жизни;

- культурные, определяющие воздействия нравственных и духовных ценностей, норм и традиций, региональных особенностей принятых в обществе и удовлетворяющих запросы населения.

Закономерности восприятия городского пространства в различных условиях жизнедеятельности населения базируется на платформах эко-эстетики.

Для разработки нормативной базы архитектурно-эстетического аспекта привлекались научно-проектные материалы сотрудников ЦНИИП МИНСТРОЯ (ЦНИИП градостроительства) по городам: Москвы, Санкт-Петербурга, Казани, Перми, Омска, Нижнего Новгорода.

Основой фиксации качества городского пространства являются показатели реакции населения, взятые из медико-психологических методов. В зарубежных исследованиях показатели психологических реакций разрабатываются в рамках научных направлений. проксемики, краудинга, паттерна, изучение «стресс-факторов». На базе обработанных материалов формируются показатели восприятия и качественных оценок исследуемых городских сред.

Развитие городского пространства с усложнением функционально-планировочной организации повлияли на архитектурно-эстетическое качество городской среды. В условиях увеличения подвижности

населения, развития скоростного транспорта, «градостроительная эстетика» перерастает в обобщенную проблему эстетической организации среды. Стремление к соответствию эстетического образа города к его технической оснащённости присуще градостроительству, но современный, чрезвычайно высокий темп развития усложняет это соответствие и ведет к поиску новых форм.

Учет закономерностей зрительного восприятия городского пространства при скоростном движении предоставляет богатый инструментарий формирования эстетически полноценной городской среды. Аналитический материал закономерностей восприятия городского пространства в статике и движении показал разносторонние направления и возможности разработки эколого-эстетических показателей комфорта среды проживания населения. В практике градостроительства ряда стран к этой задаче подошли вплотную [5].

При развитии инженерной инфраструктуры, транспортных скоростных систем, роста объема передвижения происходит некоторая переоценка значимости элементов и городских связей в общей планировочной структуре города. Этот процесс увеличения значимости общей планировочной структуры города неизбежно отражается на архитектурно-эстетической организации городского пространства и оценки образа города.

Городская среда формируется не в процессе пассивного наблюдения, а в процессе активного формирования деятельности субъекта, причем имеется в виду концептуальная деятельность по осмыслению города не столько архитектором-проектировщиком, сколько исследователем города и его обитателями.

Все эти направления нашли свое отражение в эколого-эстетическом аспекте при изменении и развитии взаимодействия общества и среды. Достаточно перечислить разработку «проектных программ для технологически сложных оснащенных пространств, стратегии «архитектуры соучастия», «защитимого пространства».

В связи с этим меняются принципы двустороннего «информирования» и «взаимодействия», согласно которым специалисты информируют горожан о целях разрабатываемых планов городского развития, а горожане информируют специалистов об условиях жизни в городах и о своих запросах, в том числе и эстетических.

При этом накоплен банк проектных идей, экспериментального и конкурсного проектирования. Взаимодействие показателей архитектурно-эстетического и эколого-технического качества городского пространства, его функционально-планировочная организация является предметом исследования и поиска во многих научно-проектных программах.

Примеры реконструкции в Санкт-Петербурге и Москве, практика реновации кварталов в Берлине, Будапеште, Вене, Гамбурге, Гетеборге, Зальцбурге, Лондоне, Праге, Стокгольме, Хельсинки, Штутгарте и других городах в основе формирования эстетически полноценной городской среды является решение, обусловленное взаимодействием-интеграцией и функционально-планировочной организации города. Они определяют основные пространственные оси развития и планировочную структуру города.

Применение интегративного подхода в эколого-эстетическом аспекте оправдано. Оно позволяет использовать и интегрировать показатели как объективно измеряемые, так и субъективно оцениваемые.

Это позволяет объединить в единую систему оценки комфорта среды проживания населения. Основной принцип методологического подхода заключается в целевом поиске индикаторов качества городской среды. Затем при помощи приемлемых методик агрегирования показателей этих индикаторов определяется интегративный «индекс качества» [1].

На основе интегрального «эколого-эстетического» индекса:

- выявляются основные проблемы и рекомендации по выбору или корректировке проектных решений;

- составляются рейтинги городов, учитывающие функционально-планировочные и соответствующие высокие художественно-композиционные качества застройки, высокий уровень эколого-психологического состояния среды.

- решаются приоритеты развития города или его районов, а также практические задачи выбора в общей оценке комфорта среды проживания.

С развитием знаний о социальной культурной жизни населения современных городов, инновационных формах организации городского пространства, разработки новых форм градостроительной документации. Возникает необходимость в дополнении существующей процедуры проектирования.

Необходимо при этом отметить увеличивающуюся значимость подходов к экологическим запросам, направленных на корректировку проектной градостроительной деятельности. Проблемы состояния городской среды и снижение комфортности проживания, в том числе эстетического аспекта, нашли свое место во многих зарубежных исследованиях. И затронула также отечественных архитекторов-градостроителей, социологов, экологов.

Специфической особенностью стала необходимость при проектировании использования научных основ эстетики, теории культуры, искусствоведения, общей теории искусства, искусствознания.

Кроме того, для современного градостроительного проектирования также стало характерно привлечение научных основ биоэкологи, социальной экологии и д.р. в целях создания новой отрасли – экоэстетики, результирующие показатели которой будут интегральной, рейтинговой основой оценки состояния городской среды.

Учитывая перспективную социально-экономическую значимость, отмеченную в правительственных планах, город Керчь можно рассматривать как «научно-проектный полигон» апробации выявленных современных тенденций развития города как курортного туристического центра нового типа.

В настоящее время возможно применение эколого-эстетического подхода для оценки качества городской среды. Проведенный эксперимент показал возможность использования для этих целей методологии геоинформационных технологий и визуализации моделей [3].

На базе авторских разработок специалистов ЦНИИП Минстроя России были построены картосхемы «интегрального индекса» качества городской среды центральной части Керчи.

Программа развития г. Керчи должна отражать особенности прогрессивные тенденции

- позитивные отличия от Ялты, Евпатории и прочих городов Крыма

- следование исторически сложившейся планировочной структуры города;

- эколого-эстетической оценки качества городской среды при разработке социо-экономических задач развития города;

- актуальность ответа на подъем природоохранных настроений городского сообщества;

- культурологический аспект формирования курорта-туристских функций г. Керчи как особенности в системе курортов Крыма;

- международную значимость и особенность формирования городской среды г. Керчи как нового типа курортной среды, отвечающего современным требованиям общества и формированию перспективного развития этого вида городской среды в целях реализации в проектной практике развития городов.

Теоретической основой разработки градостроительной концепции развития г. Керчи как нового курортного-туристического центра Крыма международного значения, необходимо принять целенаправленное погружение в имеющиеся и необходимые перспективные исследования историко-культурных тенденций территориального развития Крыма.

Практической основой разработки программы развития г. Керчи необходимо принять эколого-эстетический подход реконструкции и формирования новой городской среды с использованием соответствующей методологии анализа и мониторинга формирования интегральных показателей с применением современных геоинформационных технологий с новейшими возможностями визуализации моделей.

Настоящие тезисы кратко обосновывают современные тенденции проблемы и практические направления оценки городской среды в целях разработки в будущем концепции развития нового курортно-туристического центра Крыма, который будет определяться уникальными природно-климатическими, историко-культурными и архитектурно-эстетическими традициями Крыма.

## Литература

1. Айвазян С. А. Интегральные индикаторы качества жизни населения. Москва: Экономика, 2000. – 117 с.

2. Актуальные тенденции в зарубежной архитектуре и их мировоззренческие и стилевые истоки. Москва. НИИТАГ. 1998 г. 146 с.

3. Зайцев А. Б., Кивва К. В., Тикунов В. С. Использование геоинформационных технологий в схемах территориального планирования // Известия Российской академии наук. Серия географическая. 2014. № 3. – С. 87-102

4. Крайняя Н. П. Качественная неоднородность жилой застройки и устойчивость городской среды // Академия. 2006. № 2.

5. Линч К. Совершенная форма в градостроительстве. М.: Стройиздат, 1986.

6. Смыковская Г. Ю. Фундаментальные основы формирования нормативной базы комфорта городской среды проживания населения. // Градостроительство. № 3. 2016.

И. М. Тебеньков, И. А. Рысаева
Казанский (Приволжский) федеральный университет
Казань, Россия
ilia.tebenckov2010@yandex.ru, rysira85@mail.ru

# ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КАРКАСА ГОРОДА (НА ПРИМЕРЕ ВАХИТОВСКОГО РАЙОНА Г. КАЗАНИ)

I. M. Tebenkov, I. A. Rysaeva
Kazan Federal University
Kazan, Russia

# FORMATION OF THE ECOLOGICAL FRAME OF THE CITY (ON THE EXAMPLE OF THE VAKHITOV DISTRICT OF THE CITY OF KAZAN)

***Abstract***: *The article attempts to create an ecological framework for the example of the Vakhitovsky district of the city of Kazan using geoinformation technologies. The authors studied the conceptual apparatus and methodological foundations of creating an ecological framework that were applied in the work. An inventory, search and mapping of existing and reserve territories of the ecological framework of the city district in the form of "cores" and "corridors" was carried out. The predominance of the "cores" of the ecological framework, which are scattered across the territory of the region and which are not interconnected into a single inextricable network using the "green corridors", is revealed. In turn, this necessitated the creation of a single inextricable network of available elements and reserve sites by conducting additional analysis of the territory. The authors took into account the general landscaping of the district and its individual streets, the main and most busy streets as objects of special attention in the formation of the ecological framework of the territory. Given these aspects, an ecological framework was built covering the entire territory of the Vakhitovsky district of the city of Kazan. The authors found that the main corridors of the carcass were "green corridors" connecting its "nuclei" passing through the district's street network and social facilities, as well as natural objects in the form of rivers and lakes.*

*The authors of the work came to the conclusion that the creation of the ecological framework of the Vakhitovsky district of the city of Kazan as a central one with a concentration of objects for various purposes should help to create a favorable urban environment and comfortable living conditions for the population of the city and its guests.*

В настоящее время города являются местом жизнедеятельности для большей части человечества, ввиду чего вопросам их комплексного благоустройства и создания благоприятной городской среды уделяется всё больше внимания. В то же время ежегодно наблюдается рост уровня урбанизации и площадей застроенных территорий, ухудшение экологической ситуации в городах, – осознавая действие этих факторов, отношение людей к городским ландшафтам и их компонентам существенно изменилось в последние годы. Население городов все более приходит к осознанию необходимости баланса между природой

и урбанизированной территорией, что может быть реализовано, например, через рационально спроектированный и функционирующий экологический каркас.

Вышесказанное определило цель настоящей работы – создание экологического каркаса одного из районов г. Казани – Вахитовского.

Объектом исследования является экологический каркас района, предметом – формирующие его элементы – «ядра» и коридоры».

Вопросам изучения экологического каркаса посвящены труды отечественных и современных исследователей в области ландшафтоведения и ландшафтного планирования, среди которых В. В. Владимиров (1980), С. В. Пономаренко (1994), А. А. Тишков (1995), Е. Ю. Колбовский (2001) и др.

Экологический каркас в работах В. В. Владимирова определен как «узлы и оси сосредоточения наибольшей экологической активности» и рекомендующего с учётом него проводить «урбоэкологическое зонирование территории» [1]. В трудах Е. Ю. Колбовского экологический каркас города – средостабилизирующая территориальная система, целенаправленно формируемая для улучшения экологической ситуации урбанизированных территорий, посредством изоляции наиболее опасных очагов технологического воздействия, сохранения исторических элементов культурного ландшафта, реконструкции ценных фрагментов природных экосистем и улучшения комфортности жилой среды [2]. Иные имеющиеся формулировки экологического каркаса в целом несут общий смысл, характеризуя его как систему взаимосвязанных элементов природы для поддержания здорового экологического равновесия.

Экологический каркас города призван выполнять следующие функции: средоформирующая, средозащитная, средостабилизирующая.

В городской среде в зависимости от типа, размерности и функционального значения выделяют элементы экологического каркаса природного и культурного происхождения, которые образуют единую «живую» сеть из «ядер» и «коридоров», пространственно связанную между собой. «Ядра» представляют собой крупноплощадные озелененные пространства города – парки, сады, скверы, рекреационные и лечебно-оздоровительные учреждения, санитарно-защитные зоны и др. «Коридоры» в отличие от «ядер» представляют собой протяженные озелененные пространства – бульвары, облагороженные набережные, естественные незастроенные долины и русла крупных и малых рек, элементы «зеленых» полос вдоль автомобильных дорог и железнодорожных путей.

Экологический каркас города и его формирование – есть результат определенных мер и действий [3]:

1. Инвентаризация существующих и поиск резервных территорий экологического каркаса.

2. Восстановление территориальной связи элементов каркаса с природными ландшафтами пригородной территории.

3. Формирование городской системы ООПТ различных организационно-правовых категорий.

4. Формирование системы рекреационных зон (центров) городского и районного значения.

5. Реорганизация промышленно-коммунальных зон за счет реабилитации бедлендов, расчистки речных долин и озеленения пустырей.

6. Установление границ территорий экологического каркаса и их закрепление в градостроительной документации; ввод предписаний особого режима регулирования градостроительной деятельности на данной территории.

Принимая во внимание методологические основы создания экологического каркаса города, его структуру авторами сделана попытка разработки проекта и создания экологического каркаса части территории г. Казани, на примере Вахитовского района.

Выбор территории обусловлен его центральным положением в городе, концентрацией здесь объектов делового, культурно-развлекательного, спортивного, образовательного назначения – как следствие необходимость создания благоприятной среды, образцово-показательного облика территории.

Действия по созданию экологического каркаса района города были связаны, в первую очередь, с инвентаризацией уже имеющихся элементов экологического каркаса территории, т.е. выделения его «ядер» и «коридоров». Экологические «ядра» района представлены сегодня 22 объектами: оз. Нижний Кабан, парки и скверы им. Горького, «Чёрное озеро», «Ленинский сад», Дворцовая площадь, парк Тысячелетия Казани, «Лядской сад», Сквер Льва Толстого, Парк Молодожёнов и др. «Экологические коридоры» формируют водные объекты и набережные, среди которых р. Волга, протока Булак, набережные р. Казанка и оз. Кабан.

В последующем, действия по созданию экологического каркаса района были направлены на поиск и выделение с использованием космических снимков резервных территорий, на которых при должном подходе в дальнейшем также могут создаваться дополнительные «ядра» или же «коридоры» экологического каркаса. Такими территориями в Вахитовском районе г. Казани являются объекты Аллея Славы у станции метро Суконная Слобода, территория речного порта, привокзальная площадь, сквер Асгата Галимзянова и ряд других.

Результатом выделения существующих «ядер» и «коридоров» экологического каркаса, поиска его резервных участков на территории района явилась соответствующая карта, выполненная в ГИС-программе MapInfo Professional 12.5 (рис. 1.).

Как видно, «ядра» экологического каркаса более многочисленны (3,88 км$^2$ от общей площади района в 25,82 км$^2$) и «разбросаны» по всей территории района, но при этом не связаны между собой в единую неразрывную сеть при помощи «зелёных коридоров», в чём, собственно, и заключается главная проблема – их почти полное отсутствие.

Дальнейшая работа по формированию экологического каркаса района города состояла в необходимости создания единой неразрывной сети имеющихся элементов и резервных участков. Авторами был проведён дополнительный анализ территории с целью проектирования наиболее оптимального и выгодного размещения «зелёных коридоров» каркаса. Учитывалось на этом этапе общее озеленение района и его отдельно взятых улиц, выделялись основные и наиболее загруженные пешеходным трафиком улицы, как наиболее нуждающиеся во внимании при составлении экологического каркаса. В результате был построен наиболее выгодным и оптимальным образом полноценный экологический каркас Вахитовского района г. Казани, полностью покрывающий всю его территорию (рис. 2).

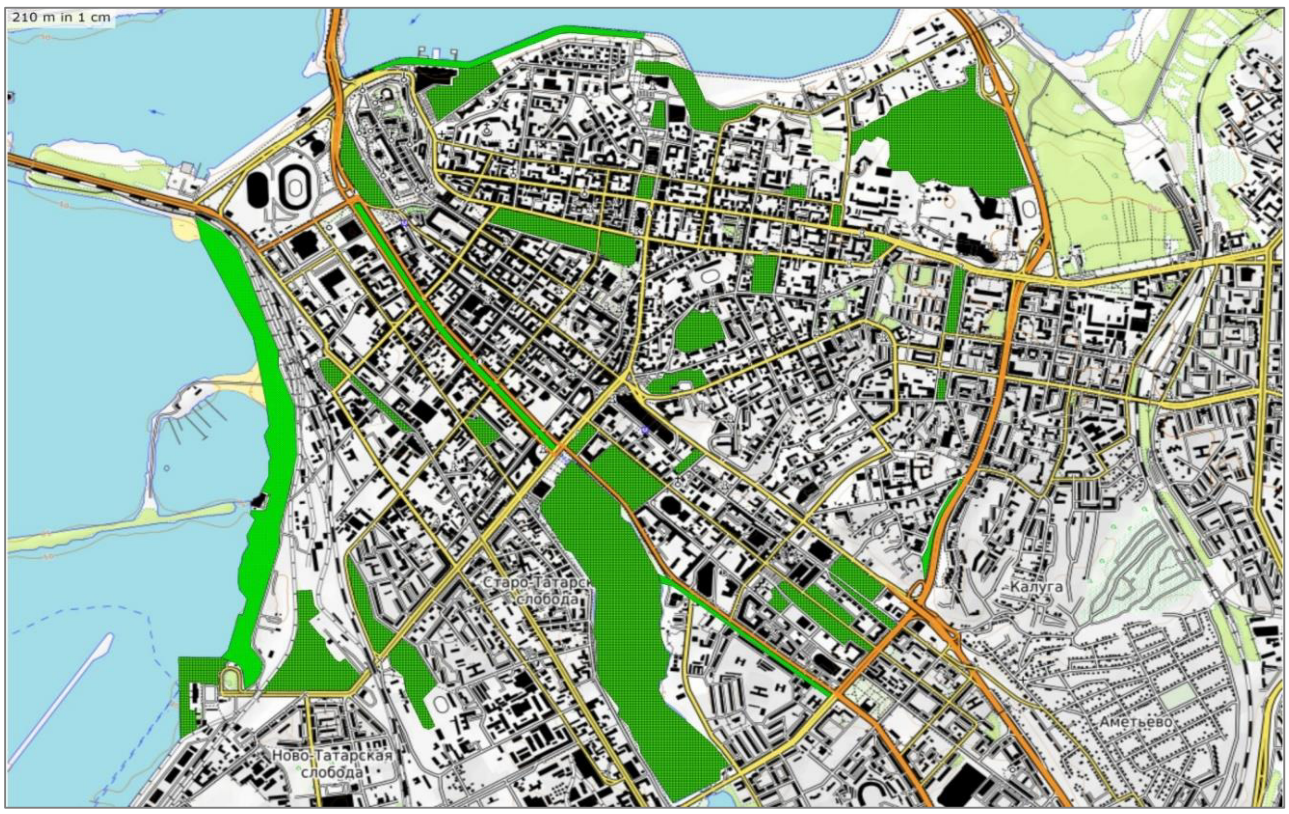



Рисунок 1. Существующие экологические «ядра», «коридоры» и резервные территории экологического каркаса Вахитовского района города Казани

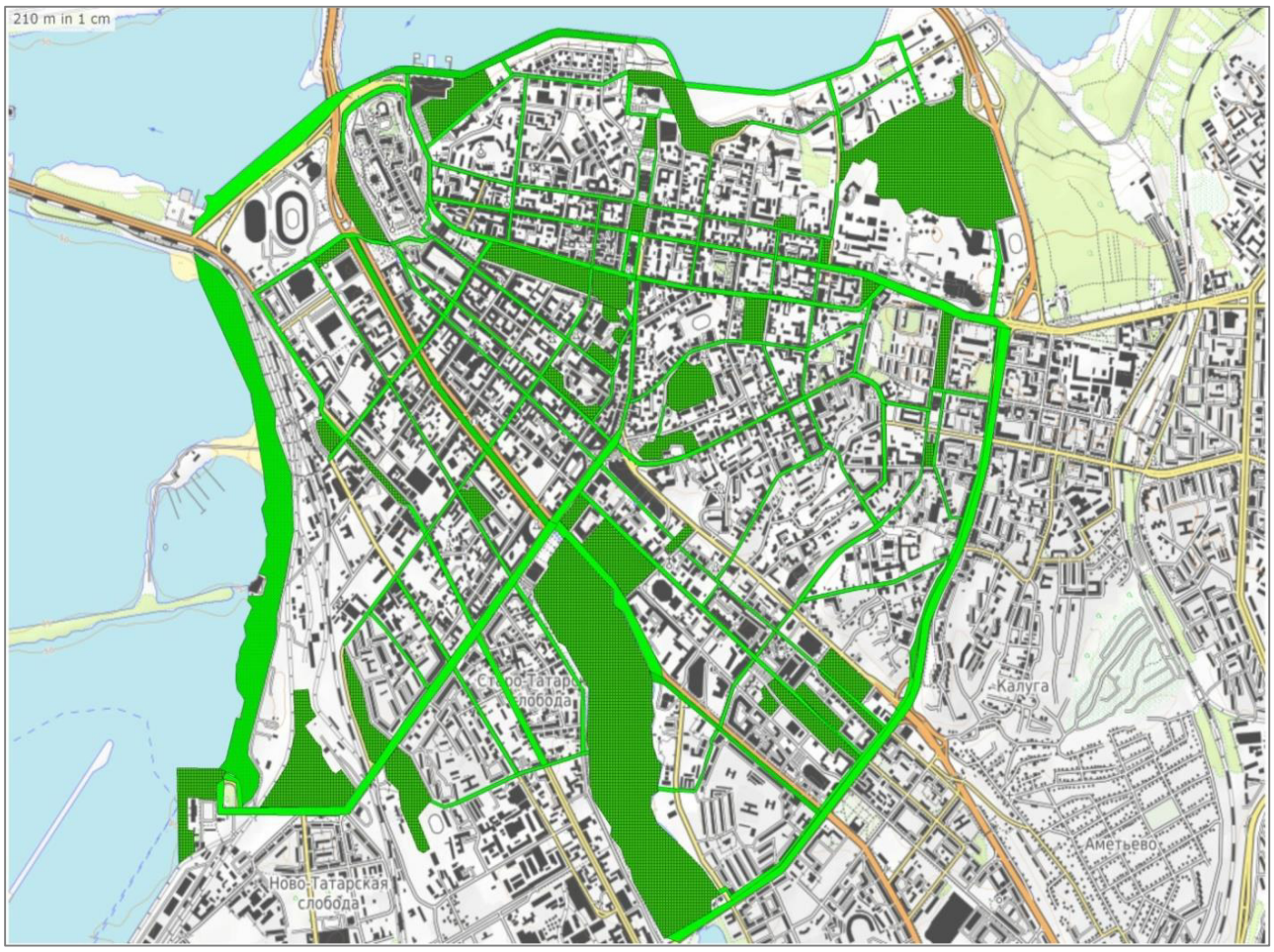



Рисунок 2. Экологический каркас Вахитовского района г. Казани

Основными «магистралями» каркаса стали такие важные «зелёные коридоры», связывающие его «ядра» между собой, как улицы Пушкина с продолжением по улице Татарстан, а далее по Девятаева до Речного порта; Вишневского с продолжением по улице Нурсултана Назарбаева до озера Нижний Кабан; Большая Красная; Карла Маркса с началом от улицы Николая Ершова и др.

Для более наглядного вида сетки экологического каркаса района, была применена функция по-слойного наложения (рис. 3).



Рисунок 3. Сетка экологического каркаса Вахитовского района г. Казани

Таким образом, был создан экологический каркас центрального и наиболее загруженного района г. Казани – Вахитовского, который имеет целью удовлетворение потребностей жителей района, города и его гостей в благоприятной городской среде с возможностью отдыха среди озелененных пространств, занятия досуговой деятельности и т.п.

## Литература

1. Владимиров В. В. Актуальность предпосылки экологического программирования в районной планировке // Вопросы географии. 1980. № 113. – С. 109-117.

2. Колбовский Е. Ю., Морозова В. В. Ландшафтное планирование и формирование сетей охраняемых природных территорий. Ярославль: Изд-во ЯГПУ, 2001. – 150 с.

3. Экологический каркас города. Режим доступа : https://lektsii.org/10-61338.html.

Г.Н. Скребец
ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского»
Симферополь, Россия
skrebets@yandex.ru

# ПРИРОДНЫЕ И СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ КИРОВСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

Gregory Skrebets
V.I. Vernadsky Crimean Federal University
Simferopol, Russia
skrebets@yandex.ru

# NATURAL AND SOCIO-ECONOMIC CONDITIONS OF NATURE MANAGEMENT IN THE TERRITORY OF THE KIROVSKY DISTRICT OF THE REPUBLIC OF CRIMEA

***Abstract.*** *The mineral resources of the district are mainly represented by non-metallic minerals. It is mainly mined for building limestone. Forest resources are located in the southern mountainous part of the district. Water resources are represented by small rivers, streams, and reservoirs. Land resources in connection with the economic specialization of the district – agriculture, are used for farmland. Their area is about 70,000 hectares. 48,000 ha are allocated for arable land, 6,600 ha for perennial plantations, and 14,000 ha for grazing. Climate conditions are generally favorable for growing grain and industrial crops, viticulture and horticulture.*

*The main focus of the district's economic specialization is agriculture. The amount of land used for agricultural activities is 70,000 hectares. The leading industry is crop production, which is dominated by the cultivation of cereals and legumes. Viticulture occupies a leading place in the structure of perennial plantings. The industry is poorly differentiated and basically consists of mining, engineering, food and light industries.*

*The area has an advantageous transport position. There are three types of transport: road, rail, and pipeline.*

*Analyzing the natural and socio-economic resources of the territory of the Kirovsky district, we can conclude that, in General, the existing conditions correspond to the main types of nature management developing here – municipal, industrial, road - railway, and environmental protection.*

С развитием и расширением хозяйственной деятельности человека, требующей вовлечения всё большего объёма природных ресурсов, возникают негативные последствия, как для компонентов природной среды, так и непосредственно для человека, как части биосферы. Поэтому исследования условий природопользования с течением времени приобретают все большее значение на всех уровнях от глобального, до локального.

## Природные условия и ресурсы

Минеральные ресурсы района представлены нерудными полезными ископаемыми. Добывают в основном строительный известняк, крупнейшие месторождения которого находятся на склонах горного

массива Агармыш. Действующие месторождения по добыче известняка: Агармышское, располагающееся на южном склоне массива, дает более 20 тыс м$^3$ готового сырья в год, с запасами более 10 млн м$^3$), Восточноагармышское – на восточном склоне массива (также более 10 млн м$^3$ оцененных запасов) и Грушевское (мраморизованный известняк с запасами около 5 млн м$^3$) [5].

Лесные ресурсы размещены в южной горно-лесной части района. Основную долю в видовом разнообразии составляют дуб пушистый, бук, граб и клен Стевена.

Водные ресурсы на территории Кировского района представлены реками и ручьями – Мокрый Индол, Сухой Индол, Чорох-Су, Субаш с расположенными на них водохранилищами (Льговское, Старокрымское и Феодосийское). Также в горно-лесной части района и его предгорье имеются многочисленные родники и минеральные источники. На северном склоне массива Агармыш расположен Субашский источник подземных вод, с примерными запасами более 5 млн м$^3$. В равнинной степной части имеются небольшие по объему и площади водоемы (пруды, ставки). По северной части проходит Северо-Крымский канал, который в данное время существенной роли в водообеспечении района не играет.

Земельные ресурсы в связи с хозяйственной специализацией района – сельским хозяйством, а точнее растениеводством (64,8% в общей структуре сельхозпроизводства), используются под сельхозугодья. Их площадь составляет около 70000 га. Под пашню отводится 48000 га, под многолетние насаждения – 6600 га и под выпас скота – 14000 га [1]. Остальные земли используются под селитебную застройку, леса, водоемы, транспортную инфраструктуру. В почвенном разнообразии большую часть района занимают черноземы южные. В северной части района почвы темно-каштановые засоленные, в южной – буроземы горно-лесные [2].

Климатические условия в целом благоприятны для выращивания зерновых и технических культур, виноградарства и садоводства. Климат засушливый, осадки выпадают равномерно увеличиваясь с севера на юг от 400 до 550 мм/год соответственно; средняя температура в июле составляет 22$^0$ – 23$^0$С, продолжительность солнечного сияния– 2250 часов в год [10].

Рекреационные ресурсы представлены природными (лечебные климатические условия горно-лесной части района) и культурными (музеи, памятники).

### Население и трудовые ресурсы

На 1 января 2018 года, общее количество населения на территории Кировского района, составило 51228 человек. В национальном составе преобладают русские (51,87% от общего населения района), далее следуют крымские татары (28,64%), украинцы (10,68%), татары (4,43%) и белорусы (1,03%) [9]. Плотность населения составляет 42 чел./км$^2$. Городское население находится в единственном городе района – Старый Крым (9277 чел., что составляет 18,25% от общего числа). На сельское население приходится 42009 человек (81,75%) [50]. Официально трудоустроенное население в 2015 году составило 3899 человек, 98,7% которых заняты в промышленности, сельском хозяйстве, образовании, здравоохранении и предоставлении услуг. В возрастной структуре населения преобладают представители трудоспособного возраста (18 – 65 лет), что составляет 46,3% от общего количества. Дети до 18 лет – 22%, люди пенсионного возраста (более 65 лет) – 37,7% [8].

### Хозяйственная деятельность

Кировский район в силу своего природно-экономического положения, не обладает значительными ресурсами полезных ископаемых, квалифицированными кадрами, промышленной и транспортной инфраструктурой необходимыми для развития высокого промышленного потенциала. Район богат земельными и климатическими ресурсами, что и определило главную направленность его хозяйственной специализации – сельское хозяйство (рис. 1).




Рис. 1. Структура хозяйства Кировского района [по 6]

Количество используемых под агропромышленную деятельность земель составляет 70000 га. В структуре агропромышленного комплекса ведущей отраслью является растениеводство, которое равномерно распределено по западной, центральной и северо-восточной части района. В растениеводстве преобладает возделывание зерновых и зернобобовых культур, под которые отводится большая площадь пашни. Среди крупнейших производителей зерна можно отметить ООО «Старокрымский» и СПК «Присивашье». Также в районе сложились благоприятные агроклиматические и почвенно-ландшафтные условия для выращивания винограда. Виноградарство занимает ведущее место по площади посадок в структуре многолетних насаждений (3518 га). На возделывании винограда специализируется АО «Старокрымский» (1168 га), ООО «Магарач-Инвест» (424 га) и др. Под сады отведена площадь в 3071 га. Возделывают сады черешни (ООО «Старокрымский» - 33 га); персика (СООО «Агро2000» - 45 га); миндаля (ФХ «Цюрихталь» - 2,7 га) и др [8].

Промышленность в районе слабо дифференцирована и в основе своей состоит из отраслей горнодобывающей, машиностроительной, пищевой и легкой. Сконцентрированы предприятия в г. Старый Крым и п. Кировское. В Старом Крыму это отрасли добывающей промышленности (АО «Агармыш», ЧАО «Карьер Старокрымский»), сельскохозяйственного машиностроения. В поселке Кировское размещены предприятия отрасли машиностроения и металлообработки (ОАТП «Кировское ремонтно-транспортное предприятие»), пищевой отрасли промышленности (ОАТП «Кировский комбикормовый завод»). [3,10].

### Транспорт

Кировский район имеет выгодное транспортное положение. Он находится на пересечении путей из материковой России, Керченского района, центральной, северо-восточной и западной частей Республики Крым и города федерального значения Севастополь. В районе функционируют три вида транспорта: автомобильный, железнодорожный и трубопроводный. Сеть автомобильных дорог с твердым покрытием – 716 км, федерального и местного значения. К наиболее крупным можно отнести следующие магистрали: трасса федерального значения Р-260 «Таврида» (Керчь-Симферополь-Севастополь); трасса республиканского значения 35А-001 (Армянск-Джанкой-Феодосия). Автомобильный транспорт занимает основную долю в общем обороте грузо- и пассажироперевозок [8]. Общая длина ж/д путей в Кировском районе составляет 37,5 км. Имеются две ж/д станции – Кировская и Владиславовка. Трубопроводный транспорт представлен газопроводами республиканского значения (общая длина – около 100 км), которые проложены из северного Крыма в г. Керчь.

### Туризм и рекреационные особенности

Старокрымский регион отличается целебным климатом. В годы советской власти у южного подножья горного массива Агармыш функционировал санаторий, проходили профилактику и лечение туберкулеза. Имеются объекты культурного и исторического наследия. В районе находится 6 музеев, среди них: Мемориальный дом-музей А.С. Грина, дом-музей К.Г. Паустовского. этнографический музей истории, культуры и быта крымских татар в г. Старый Крым [10]. Не обделен район и архитектурными памятниками. Из них наиболее ценные и уникальные: Армянский монастырь Сурб-Хач (объекту более 650 лет), мечеть хана Узбека (1314г – старейшая из сохранившихся до наших дней мечетей в Крыму), мечеть Бейбарса (самая древняя в Крыму – 1287-1288гг), Екатерининская миля (дорожный знак построенный в 1784-1787 гг) [7]. Из ландшафтных памятников природы можно отметить гору Клементьева (Узун-Сырт), известной своими уникальными аэрологическими свойствами. Горный массив Агармыш это крупное карстовое образование насчитывающее около сотни пещер. Среди них самыми известными является пещеры Бездонный колодец, Лисий хвост и Ломоносовская. В районе насчитывается 65 объектов, которые могут быть или являются объектами экскурсионными показа, паломнического и рекреационного туризма [4].

Таким образом, анализируя природные и социально-экономические ресурсы территории Кировского района, можно сделать вывод, что, в целом имеющиеся условия, соответствуют развивающимся здесь основным видам природопользования – коммунальному, производственному, авто- железнодорожному, средоохранному.

## Литература

1. Арустамов Э. А. Природопользование. М.: Издательский Дом «Дашков и К$^0$», 2000 г. – 284 с.;

2. Драган Н. А. Почвы Крыма. Симферополь: СГУ. 1983. – 93 с.;

3. Канева Д. В. Геоэкологическая оценка Кировского района Республики Крым // Материалы межрегиональной научной конференции X ежегодной научной сессии аспирантов и молодых ученых. М: Вологда. Изд-во: Вологодский гос. университет. 2016. – С. 251-254.;

4. Реестр туристических ресурсов Автономной Республики Крым и г. Севастополя. Симферополь, 2002. – С. 108-113.;

5. Хмара А. Я., Хлебников А. Н., Иванова В. Д. и др. Основные виды минеральных ресурсов // Атлас: Автономная Республика Крым [Ред. Н.В. Багров, А. Г. Руденко]. К. - Симферополь: ТНУ им. В. И. Вернадского, Крымский науч. центр НАН и МОН Украины, Ин-т географии НАН Украины, Ин-т передовых технологий, 2003. – С.24-25.;

6. Швец А. Б., Яковенко И. М. Хозяйство // Атлас: Автономная Республика Крым [Ред. Н.В. Багров, А. Г. Руденко]. К. - Симферополь: ТНУ им. В. И. Вернадского, Крымский науч. центр НАН и МОН Украины, Ин-т географии НАН Украины, Ин-т передовых технологий, 2003. – С. 58.;

7. Кировский район. Инвестиции в агропромышленную отрасль [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://invest-in-crimea.ru/mo-kirovskiy-rayon (дата обращения - 28.04,2019, 12:36);

8. Комплексная программа социально-экономического развития муниципального образования Кировский район Республики Крым на 2016-2018 годы [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://kirovskiy.rk.gov.ru/ru/document/show/261 (дата обращения - 28.04,2019);

9. Население: Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/population/ (дата обращения – 30.04.2019, 02:34);

10. Туристско-рекреационный паспорт Кировского района [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://elibrary.ru/item.asp?id=29648779 (дата обращения 06.05.2019, 07:07);