

На правах рукописи



Проказов Михаил Юрьевич

**ПОЙМЕННЫЕ ОСТРОВА СЕВЕРНОЙ ОЗЕРОВИДНОЙ ЧАСТИ
ВОЛГОГРАДСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА:
ОПТИМИЗАЦИЯ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ
НА ОСНОВЕ ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПОДХОДА**

Специальность 1.6.21 Геоэкология

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата географических наук

Саратов - 2022

Диссертационная работа выполнена на кафедре физической географии и ландшафтной экологии географического факультета ФГБОУ ВО «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г.Чернышевского»

Научный руководитель: **Макаров Владимир Зиновьевич** доктор географических наук, профессор ФГБОУ ВО «СГУ имени Н.Г. Чернышевского» (г. Саратов), декан географического факультета, заведующий кафедрой физической географии и ландшафтной экологии

Официальные оппоненты: **Корнилов Андрей Геннадьевич** доктор географических наук, профессор НИУ «БелГУ» (г. Белгород), заведующий кафедрой географии, геоэкологии и безопасности жизнедеятельности

Решетников Михаил Владимирович кандидат географических наук
Филиал ООО "ЛУКОЙЛ-Инжиниринг"
"ПермНИПИнефть" (г. Когалым), начальник отдела минералогических исследований Центра исследования керна и пластовых флюидов

Ведущая организация: **ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»**

Защита состоится 30 ноября 2022 года в 14.00 на заседании диссертационного совета 99.0.075.03 (Д 999.228.03) при ФГБУН ФНЦ «Владикавказский научный центр РАН», ФГБОУ ВО «Грозненский государственный нефтяной технический университет имени академика М.Д. Миллионщикова, ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова» по адресу: 364051, Чеченская Республика, г. Грозный, пр.Х.А. Исаева, д. 100.

Отзывы на автореферат в двух экземплярах, подписанные и заверенные печатью организации, просим высылать по адресу: 364051, Чеченская Республика, г. Грозный, пр. Х. Исаева, д. 100, на имя ученого секретаря диссертационного совета 99.0.075.03 (Д 999.228.03) З.Ш. Гагаевой.

E-mail: geodissovet@mail.ru; тел./факс 8(8712)223607.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке «ГНТУ им. академика М.Д. Миллионщикова» и на сайтах: https://gstou.ru/science/dissertation_council/, vak.minobrnauki.gov.ru

Автореферат разослан « _____ » _____ 2022 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета
99.0.075.03 (Д 999.228.03)
кандидат географических наук



З.Ш. Гагаева

Общая характеристика работы

Актуальность темы исследования. Крупнейшая река Европы Волга – ключевой природно-хозяйственный и историко-культурный объект России. В прошлом веке на Волге было построено 13 крупных водохранилищ, в результате чего были затоплены значительные территории, в том числе пойменные волжские острова. Возникли новые, существенно преобразованные модификации пойменных геосистем, сохранившиеся в нижних бьефах водохранилищ. Сейчас островная пойма у Саратова используется под огороды, выпасы, сенокосы, в качестве места пляжного отдыха, рыбалки, занятий водными видами спорта, является частью фонда лесных насаждений. К сожалению, в настоящее время отчётливо проявляется бессистемность и бесконтрольность природопользования на островах: хаотичная самовольная застройка, замусоривание пляжей, вырубки, локальные пожары и прочее. И всё это на фоне отчётливых признаков деградации отдельных островных геосистем, проявляющихся в усыхании древесной растительности, засолении почв, абразионном разрушении берегов и т.д.

Можно выделить наиболее актуальные проблемы островной поймы природоохранного и правового характера. Это, прежде всего, проблема кадастрирования пойменных островов и придания им статуса рекреационных и природоохранных земель. Решение указанных проблем должно опираться на результаты комплексной оценки сложившейся практики природопользования на волжских островах, анализ современной геоэкологической ситуации, имеющийся опыт хозяйственного использования интразональных пойменных ландшафтов в других регионах страны.

Пойменно-островной комплекс у г. Саратова – это достаточно динамичный антропогенно-преобразованный ландшафт со сложной и весьма хрупкой геосистемной структурой, под которую необходимо максимально выверенно адаптировать различные виды природопользования.

Проводившиеся ранее исследования островной поймы у Саратова носили разрозненный и узкоспециализированный характер. Не было комплексной ландшафтно-экологической характеристики пойменных островов, на основе которой можно было бы получить целостное представление об их природно-ресурсном потенциале и степени устойчивости к разного рода природным и хозяйственным рискам.

Цель диссертационного исследования состоит в разработке и обосновании направлений оптимизации природопользования на островах Волгоградского водохранилища в районе г. Саратова, с использованием методологии ландшафтно-экологического анализа, методов геоинформационного картографирования и данных дистанционного зондирования.

Основные **задачи** работы были определены согласно поставленной цели:

1. Определить этапы предыдущей исследовательской деятельности в границах волжской поймы у города Саратова, оценить направления, тематику и результаты выполненных научных работ за разные годы.

2. Провести комплексные ландшафтно-экологические исследования выбранного участка Волги, выявить его современную ландшафтную структуру и направления поймообразующих процессов, создать крупномасштабную ландшафтную карту типичных пойменных выделов.

3. Рассмотреть историю природопользования на волжских островах в районе Саратова, дать характеристику современному хозяйственному использованию поймы и определить основные геоэкологические проблемы на пойменных землях.

4. Выявить природно-антропогенные факторы, вызывающие трансформацию пойменных геосистем и оценить динамику геоэкологической ситуации в границах исследуемого участка.

5. Оценить природно-ресурсный потенциал (ПРП) и степень устойчивости различных типов пойменных урочищ к антропогенным воздействиям и предложить наиболее оптимальный вариант их хозяйственного использования.

Объект исследования - пойменно-островной ландшафт в пределах озеровидного расширения Волгоградского водохранилища в районе г. Саратова.

Предметом исследования стали причинно-следственные связи между зарегулированием Волги и формированием современной ландшафтной структуры волжской поймы; оценка степени соответствия различных видов природопользования на волжских островах уровню их геоэкологической устойчивости и природно-ресурсному потенциалу.

Фактический материал и методы исследования. При подготовке работы были использованы опубликованные и архивные материалы с начала XX века по настоящее время, характеризующие

различные свойства пойменных островных комплексов Волги в районе Саратова. Значительную часть фактического материала составили данные комплексных полевых ландшафтно-экологических исследований, выполненных автором по личной инициативе, а также в рамках хозяйственных работ географического факультета СГУ с Министерством природных ресурсов и экологии Саратовской области (2007-2009 гг.), гранта РГО «Волжская Панорама» (2011, 2013 гг.), гранта Благотворительного фонда В. Потанина «Волге – Волжские просторы» (2012 г.).

При работе над диссертацией применялись различные методы общегеографического и ландшафтно-геоэкологического анализа: историко-географический, сравнительный, ландшафтно-морфологический, ландшафтно-геохимический, методы геоинформационного картографирования, дешифрирования космоснимков, полевой идентификации ландшафтных единиц, методы геоботаники, почвоведения, геоморфологии, гидрологии.

При подготовке картографического материала использовались различные графические редакторы (Adobe Photoshop CS3, CorelDRAW X3), пакет настольной картографии Mapinfo 8.5 Professional, векторизатор MapEdit 5.0 Professional. Для работы с текстовой информацией применялись программы пакета Microsoft Office 2007 и ABBYY FineReader 7.0 Professional Edition. Анализ почвенных, снежных и водных проб проводился с помощью программных ресурсов и оборудования научно-исследовательской лаборатории урбоэкологии и регионального анализа географического факультета СГУ, аналитической лаборатории химического факультета СГУ, учебной лаборатории ландшафтоведения географического факультета СГУ, экологической лаборатории отдела охраны окружающей среды ОАО «ВНИПИГаздобыча».

Теоретической и методологической основой диссертации послужили работы крупнейших отечественных географов, ландшафтоведов и геоэкологов – Л.С. Берга, Д.Л. Арманда, Н.Л. Беручашвили, Н.А. Гвоздецкого, М.А. Глазовской, К.Н. Дьяконова, А.Г. Исаченко, Ф.Н. Милькова, В.А. Николаева, А.И. Перельмана, В.С. Преображенского, А.Ю. Ретеюма, Б.Б. Родомана, Ю.М. Семенова, В.Н. Солнцева, Н.А. Солнцева, В.А. Брылёва, В.Б. Сочавы и др.; работы поймоведов - В.Р. Вильямса, Р.А. Еленевского, В.С. Хромых, А.В. Чернова; картографов и геоинформатиков – А.В. Кошкарева, В.С. Тикунова, И.А. Лабутиной, А.Н. Чумаченко; специалистов по русловым процессам – И.В. Попова, Н.В. Барышникова и др.

Научная новизна работы:

1. В работе впервые проанализирована история изучения волжских пойменных земель в районе г. Саратова за более чем столетний период.

2. Впервые в обозначенных границах выполнена историко-картографическая реконструкция поймы Волги по данным тематических карт и материалов исследований периода незарегулированной реки, сделаны выводы о морфологической трансформации пойменно-островных комплексов.

3. По результатам ландшафтно-экологических исследований была предложена и обоснована классификация ландшафтных таксономических единиц волжской поймы в районе г. Саратова и создана серия крупномасштабных тематических карт (ландшафтная, почвенная, карта растительности и другие).

4. Проведена оценка современной геоэкологической обстановки пойменного участка, изучен ПРП островов, определена устойчивость пойменных комплексов к различным видам хозяйственной деятельности, подготовлена серия карт геоэкологического содержания.

5. Сформулированы основные пути оптимизации природопользования на волжских островах у г. Саратова в условиях установившегося природно-антропогенного режима.

Основные положения, выносимые на защиту.

1. Ландшафтно-экологические исследования волжских островов близ Саратова требуют тщательного ретроспективного анализа их морфологии, особенностей пойменных процессов и свойств компонентной структуры в условиях естественной Волги до строительства ГЭС. Ретроспективный анализ является своеобразным «ноль-отсчётом» в изучении морфологического строения и динамики островных пойменных геосистем.

2. Оценка природно-ресурсного потенциала и степени устойчивости пойменных комплексов опирается на ландшафтно-экологическую методологию, позволяющую выявить морфологическую неоднородность пойменных геосистем и типизировать их, определить сходство и различия в характере поймообразующих процессов в разных типах геосистем, изучить тенденции их развития.

3. Программа и система мероприятий по оптимизации природопользования на волжских островах близ Саратова требует

учёта результатов ландшафтно-морфологического и ландшафтно-динамического анализов разных типов пойменных урочищ.

Практическая значимость работы заключается в предоставлении отделам территориального планирования и природоохранным структурам муниципальных и региональных органов управления конкретных оптимальных схем природопользования на волжской пойме, опирающихся на детальный и пространственно дифференцированный геоэкологический анализ каждого типа островных урочищ.

Материалы диссертации используются в работе ряда природоохранных служб и ведомств Саратовской области:

1. Материалы ландшафтно-экологических исследований волжской поймы включены в базы данных Министерства природных ресурсов и экологии Саратовской области (Отчет по научно-исследовательской работе «Выявление уникальных природных комплексов и объектов на территории области для придания им в последующем статуса особо охраняемых природных территорий регионального значения» - государственный контракт: № 68 от 11 октября 2010 г.);

2. Островной комплекс «Дубовая Грива» на основе материалов комплексных исследований экспедиции СГУ, в которой участвовал автор, был включён в особо охраняемую природную территорию регионального значения «Природный парк «Кумысная поляна».

3. Собранный в ходе исследований волжской поймы полевой материал используется автором при чтении спецкурса «Особенности природопользования в пойменных ландшафтах» и лекциях по курсам «История природопользования в Саратовской области», «Социальная экология», «Палеогеография» на географическом факультете Саратовского государственного университета.

Апробация работы. Основные положения и результаты диссертации были доложены на конференциях: Международная конференция ИнтерКарто/ИнтерГИС 14: Устойчивое развитие территорий: теория ГИС и практический опыт (Саратов, Урумчи 24 июня — 1 июля 2008); Геоморфология и картография: XXXIII пленум Геоморфологической комиссии РАН (Саратов, 17-20 сентября 2013 г.); Теория и практика взаимодействия природных, социальных и производственных систем региона, международная научно-практическая конференция, посвящённая Году экологии в Российской Федерации (Саранск, 12–13 октября 2017 г.); на ежегодных научных

конференциях преподавателей и сотрудников географического факультета СГУ в 2009, 2011, 2012, 2014, 2016 и 2020 гг.

Личный вклад автора заключается в сборе и обобщении разнообразных опубликованных источников, фондовых и архивных данных; в планировании и проведении полевых работ (2007-2019 гг.); в создании разнообразных тематических электронных карт, в разработке рекомендаций по оптимизации природопользования на пойменных островах северной озеровидной части Волгоградского водохранилища. Вклад автора в выполнение работы составляет более 90%.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения и приложений. Общий объем работы составляет 148 страниц машинописного текста. Работа проиллюстрирована 20 таблицами, 47 рисунками и 3947 приложениями, из которых 24 - карты. Список использованной литературы включает 153 наименования.

Публикации. Всего по теме диссертации автором опубликовано лично и в соавторстве – 23 работы, в том числе 4 – в изданиях, рекомендованных ВАК.

Основное содержание работы

Во введении обоснована актуальность темы диссертации, определена цель и поставлены задачи, сформулированы основные защищаемые положения, отражена научная новизна и практическая значимость полученных результатов.

Глава 1. История изучения пойменных геосистем в районе Саратова.

В первой главе рассматриваются физико-географические особенности пойменных ландшафтов равнинных рек, даётся обзор научных поймоведческих исследований (Вильямс, 1955; Еленевский, 1936 и др.), особое внимание уделяется работам, посвящённым изучению островных пойменных комплексов (Хромых, 1975; Чернов, 2011).

К настоящему времени в географических науках сформировалась теоретическая база, характеризующая процессы поймообразования, ход и направленность русловых процессов, ландшафтную дифференциацию пойменных комплексов, горизонтальную и вертикальную структуру речной поймы, виды природопользования, характерные для пойменных геосистем. Известно, что пойменные ландшафты Волги после постройки плотин ГЭС во второй половине прошлого века, были по большей части

затоплены. В диссертационном исследовании рассматриваются пойменно-островные комплексы, сохранившиеся после создания Саратовского и Волгоградского водохранилищ. Объектом исследования стал пойменно-островной ландшафт в пределах озеровидного расширения Волгоградского водохранилища в районе г. Саратова. В главе подробно рассмотрены материалы, характеризующие географические особенности волжских островов у Саратова до 1958 г. – времени строительства плотины в районе г. Волгограда (в те годы - Сталинградской ГЭС имени XXII съезда КПСС).

Автор выделил 4 периода исследований саратовской Волги, различающихся по целям, задачам и результатам. *Первый период* (начало XX века – 1924 г.) - исследование биологического разнообразия реки, составление первых научных описаний волжской поймы, базовые топографические работы. *Второй* (с 30-х годов XX в. до 1958 г.) - исследования хозяйственного, в первую очередь гидроэнергетического потенциала Волги. *Третий период* (60-е - начало 80-х годов XX века) – оценка антропогенных преобразований после зарегулирования реки. *Четвёртый* (конец 80-х, 90-е годы XX в.) – слабая научная активность, исследования в основном ботанические, почвенные, зоологические. Следует подчеркнуть сугубо отраслевой, узкоспециализированный характер многолетних исследований волжских пойменных ландшафтов в районе Саратова. При этом крайне мало работ посвящено изучению собственно пойменных островов, их ландшафтной организации, проблемам природопользования на островах.

Глава 2. Физико-географические особенности саратовского участка волжской поймы до и после зарегулирования реки.

В первой части главы даны общие физико-географические характеристики исследуемого пойменно-островного участка: рассмотрены особенности географического положения, тектоники, литологии, рельефа, климата, гидрографии, почвенного покрова, растительности и животного мира. Далее приведено описание исследуемого участка Волги до постройки плотин. На основе карт Атласа АССР Немцев Поволжья (1935 г. масштаб 1:200 000), была создана цифровая карта волжского пойменно-островного участка, позволившая выполнить различные картометрические вычисления: определить протяжённость и площадь островов, изрезанность береговой линии, соотношение площадей пойменных земель и водной поверхности, различных типов растительности и т.п.

В главе рассматриваются последствия затопления волжской поймы в результате образования Волгоградского водохранилища, а именно: после создания водохранилища значительно изменились основные гидрологические показатели Волги у Саратова – среднегодовой расход, объём стока, модуль стока, слой стока и уровень воды (Филиппов, 2004); появились циклические и суточные колебания уровня воды, изменились волновой режим и режим течений. Все названные изменения оказали непосредственное влияние на пойменные острова – ускорили размыв их берегов, активизировали процессы подтопления, повлияли на почвообразующие процессы, растительные сообщества и животный мир. Микроклиматические условия изменились благодаря значительному увеличению водного зеркала. Рост скоростей ветра, усиление бризовой циркуляции, превышение средней многолетней температуры воздуха, обозначены в работах метеорологов СГУ (Ишерская, 1970; Волков, 1970; Рыхлов, 1972; Бобров, 1973 и др.). Всё это существенным образом сказалось на пойменных геосистемах в целом и на их отдельных компонентах в частности – растительности, животном мире.

Значительно сократилась площадь пойменных земель, а протяжённость и изрезанность береговой линии островов, напротив, увеличились. Подъём уровня воды и регулирование стока Волги плотинами ГЭС сильно изменили морфометрию пойменного массива, гидрологические показатели и биоту. Микроклимат изменился в меньшей степени, так как глобальные циркуляционные процессы сглаживают влияние местных климатообразующих факторов.

Почвенный покров, обладая относительной стабильностью, сохранил черты, характерные для пойменных почв до затопления: слоистость, чередование песчаных, глинистых и иловатых фракций, оглеение нижних горизонтов и т.д. Как показывают авторские исследования, трансформация поймы происходит и в настоящее время – идут сукцессионные изменения в растительном покрове, продолжается переформирование островных берегов.

Глава 3. Современная ландшафтная структура островной поймы северной озеровидной части Волгоградского водохранилища.

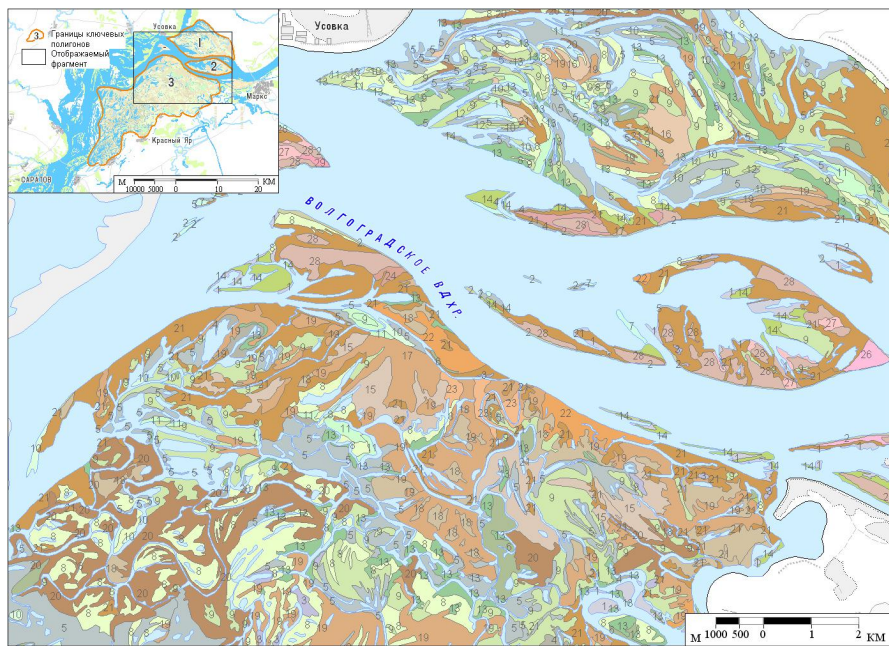
В начале главы рассматриваются результаты проведённых автором полевых ландшафтно-экологических исследований на саратовской Волге в период с 2006 по 2018 гг. Работы велись круглогодично на водном транспорте, автомобиле, пешком, на лыжах. За весь период наблюдений общая протяжённость полевых маршрутов

превысила 1000 км. На 100 ключевых площадках было осуществлено покомпонентное описание ландшафтных выделов: определялись пойменные уровни, морфометрические показатели рельефа, изучалась структура почвенного разреза, фиксировались почвообразующие процессы, выявлялись доминанты в растительных сообществах, сукцессионные изменения и т.д.

Анализ ландшафтной структуры поймы озеровидного расширения долины Волги на таксономических уровнях «ландшафт - типы местности – местность» до и после зарегулирования Волги позволил выявить степень морфологической трансформации волжской островной поймы после создания Волгоградского водохранилища. Более глубокое изучение процессов преобразования современной волжской островной поймы, определение основных направлений поймообразующих процессов, были проведены на основе анализа единиц пойменно-островного ландшафта меньшего таксономического уровня - типов пойменных урочищ, на карте масштаба 1:25 000 (рис. 1). В ходе полевых исследований было выявлено 29 типов урочищ (основная полевая работа проходила в границах трёх модельных полигонов - см. врезку на карте рис. 1).

В программе MapInfo Professional с использованием мультиспектральных космических снимков Ресурс-01, Spot 5 и материалов полевых работ были определены границы ландшафтных местностей и урочищ. Созданы базы данных о пойменном уровне того или иного урочища, его аллювиальности, почвенно-растительном покрове. Характеристики полигонов, а именно: значительная площадь (составляет более 60% от площади всего массива), разнообразие природных комплексов и видов природопользования в его границах и т.д. определили их репрезентативность, что позволило экстраполировать полученные данные на весь островной ландшафт озеровидного расширения долины Волги в районе Саратова.

В общей сложности было оцифровано 1856 контуров суммарной площадью более 200 км². Картометрический анализ открытой цифровой ландшафтной карты пойменного массива масштаба 1: 25 000 позволил сделать следующие выводы.



Основные обозначения

Типы урочищ*

Низкая пойма		Средняя пойма	
1	пионерные растительные сообщества прирусловий на песчаных косах низкой поймы	15	лугово-степная растительность на выровненных и склоновых участках средней притеррасной поймы на луговых засоленных почвах
2	пионерные растительные сообщества прирусловий на песчаных косах	16	луговые сообщества на выровненных участках средней притеррасной поймы на луговых почвах
3	полуводные и водные растительные сообщества на болотных иловато-глебевых почвах низкой центральной поймы	17	лугово-степная растительность на выровненных и склоновых участках центральной средневысотной поймы на луговых почвах
4	камышово-рогозовые растительные сообщества на болотных иловато-глебевых почвах низкой центральной поймы	18	лугово-степная растительность на выровненных и склоновых участках центральной средневысотной поймы на дерновых слоистых почвах
5	тростниково-рогозовые ассоциации на болотных иловато-глебевых почвах низкой центральной поймы	19	дубравы на выровненных и склоновых участках центральной средней поймы на дерновых слоистых почвах
6	лугово-болотные растительные сообщества на болотных иловато-глебевых почвах низкой центральной поймы	20	дубравы на возвышенных гривах центральной средней поймы на дерновых слоистых почвах
7	тальники на луговых слоистых примитивных почвах низкой прирусловой поймы	21	тополевики на склоновых участках средней поймы на дерновых слоистых почвах прирусловий
8	луговые растительные сообщества выровненных участков низкой центральной поймы на луговых почвах	22	тополево-вязовые сообщества на дерновых слоистых почвах прирусловой средней поймы
9	луговые сообщества на выровненных участках низкой притеррасной поймы на луговых почвах	23	вязовники на средней пойме на дерновых слоистых почвах прирусловий
10	ивняки на луговых почвах низкой притеррасной поймы	24	ясеневые редколесья на выровненных участках средней поймы на дерновых остепняющихся почвах прирусловий
11	ивово-тополевые растительные сообщества на луговых почвах низкой притеррасной поймы	Высокая пойма	
12	дубравы на дерновых почвах низкой центральной поймы	25	вязово-тополевые редколесья на склоновых участках высокой прирусловой поймы на дерновых остепняющихся почвах
13	тополевики на выровненных участках низкой притеррасной поймы на дерновых слоистых почвах	26	редколесья из вяза на дерновых слоистых примитивных почвах высокой прирусловой поймы
14	тополевики на выровненных и склоновых участках низкой поймы на дерновых слоистых почвах прирусловий	27	редколесья из тополя на дерновых слоистых примитивных почвах высокой прирусловой поймы
		28	степные сообщества на возвышенных ровных и грядовых участках высокой прирусловой поймы на дерновых остепняющихся почвах
		29	сосняки на дерновых остепняющихся почвах высокой прирусловой поймы

* Пример характеристики типа урочища: тополевики на выровненных и склоновых участках низкой поймы на дерновых слоистых почвах прирусловий. От общей площади ландшафта занимают 1,25%. Часто вытянуты вдоль узких низких грив прирусловий правобережной и левобережной поймы. На островах-осередках находятся в пределах островных ухвостий и по берегам заливов. В травостое встречаются: пырей ползучий (*Elytrigia repens*), мятлик луговой (*Poa pratensis*), зерна безостая (*Zerna inermis*), дербенник иволистный (*Lythrum salicaria*), хатьма тюрингенская (*Lavatera thuringica*), хвощ полесовый (*Equisetum arvense*), ежа сборная (*Dactylis glomerata*), осока острая (*Carex acuta*), лихосухот луговой (*Alopecurus pratensis*) и другие виды. Доминантом выступают осоки и пырейники. Древесная растительность - осина (*Populus tremula*) с подлеском из вяза шершавого (*Ulmus glabra*). В профиле супесчаных почв здесь обнаруживаются глеевые горизонты. В плане природопользования данный тип урочища относится к лесным землям рекреационного назначения.

Рисунок 1 - Фрагмент ландшафтной карты Березниковско-Пonomарёвского пойменно-островного ландшафта у г. Саратова

1. Низкопоёмные местоположения преобладают над средне- и высокопоёмными. Соотношение примерно следующее: 57% островов находятся в пределах низкой поймы, а 38% и 5% в средней и высокой пойме соответственно.

2. В почвенном покрове соотношение между подтипами болотных, луговых и дерновых почв поймы составляет 27%, 30% и 42% соответственно.

3. Обширные низкопоёмные местоположения определили значительное количество фаций с переувлажнёнными почвами (порядка 40% островных площадей), для которых характерны глеевые процессы.

4. На центральной пойме встречаются глинистые почвы. Супеси и пески преобладают в приусловьях островов-осерёдков. Особое место в почвенном покрове современной поймы в районе Саратова занимают засоленные почвы, появившиеся здесь после образования водохранилища в центральной пойме левобережного типа местности (около 4% площади островов).

5. Травянистые виды в растительном покрове занимают около 60% от площади всей поймы. Остальные 40% пойменного ландшафта заняты древесной растительностью. Среди травянистых сообществ преобладают прибрежно-водные ассоциации рогаза узколистного (*Typha angustifolia*), камыша трёхгранного (*Schoenoplectus triqueter*) и тростника обыкновенного (*Phragmites australis*) (48% площади травянистых фаций), а среди лесных – тополёвники (55% древостоя островов).

Наибольшее разнообразие типов урочищ (около 18-22) выявлено в правобережном и левобережном типах местности, тогда как на островах-осерёдках данный показатель составляет порядка 8-12 типов урочищ. В целом можно отметить преобладание в современной, антропогенно-преобразованной пойме Волги в районе Саратова, урочищ с повышенным уровнем переувлажнения. После образования водохранилища доминирующая роль в растительном покрове перешла от пойменных лесов и заливных лугов к сообществам прибрежно-водных травянистых видов на обширных заиленных отмелях.

Несмотря на все негативные последствия создания водохранилища на островах современной поймы отмечен высокий уровень ПРП, который складывается из показателей ландшафтного разнообразия (построены соответствующие картограммы), наличия системообразующего водного объекта, благоприятного микроклимата, почвенного плодородия, биоразнообразия.

Глава 4. Структура природопользования и геоэкологические проблемы.

Благодаря высокому ПРП островная пойма активно использовалась в различных хозяйственных целях. С течением времени и вследствие зарегулирования Волги структура природопользования на островах и уровень антропогенной нагрузки на пойменные геосистемы изменились (таб. 1).

В четвёртой главе работы приведены виды хозяйственного использования, характерные для волжских островов в разные временные отрезки, показана динамика геоэкологической ситуации на островах.

Таблица 1 - Смена структуры природопользования на волжских пойменных островах в районе г. Саратова.

Виды природопользования и антропогенного воздействия	Временные интервалы			
	до XVI в.	XVI в - 1950 г	1950 - 1990 гг. XX в.	1990 г. - начало XXI в.
1	2	3	4	5
Сенокосение	+	++	+	+
Выпас скота	+	++	+	+
Садоводство и огородничество	-	++	+	+
Рыбная ловля	+	+++	++	++
Лесозаготовка	++	++	-	-
Добыча полезных ископаемых	-	-	++	+
Охота	+	++	+	+
Рекреация	-	+	+++	+++
Автомобильный транспорт	-	+	+	++
Водный транспорт	+	++	+++	+
Трубопроводы, ЛЭП	-	+	+	+
Особо охраняемые природные территории (ООПТ)	-	-	-	+
Комплексное воздействие водохранилища	-	-	+++	+++
Влияние инженерной инфраструктуры близлежащих территорий	-	+	+++	++

- отсутствует;

+ присутствует, влияет на геосистемы поймы не значительно;

++ присутствует, влияет на геосистемы в средней степени;

+++ присутствует, сильно влияет на геосистемы поймы.

В настоящее время пойменные комплексы используются в сельскохозяйственных и рекреационных целях, на островах существует дорожная сеть, проложены трубопроводы и ЛЭП, в акватории ведётся рыбный промысел. На основе ландшафтных характеристик различных пойменных геосистем, позволяющих оценить возможности их хозяйственного использования и данных о том, какая хозяйственная деятельность ведётся на

островах в настоящее время, была построена карта современного хозяйственного использования ландшафтных урочищ волжских островов.

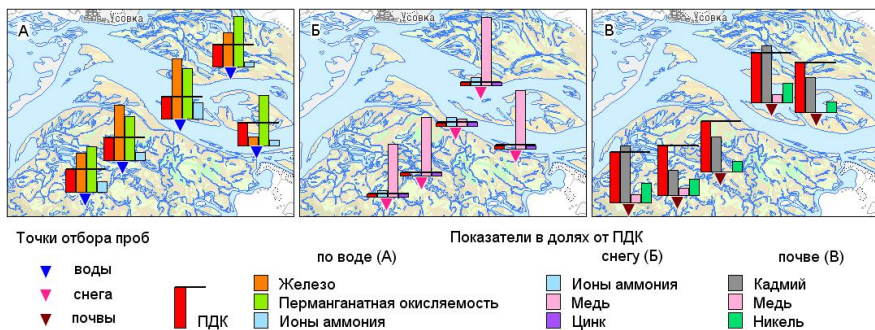


Рисунок 2 - Биохимические показатели проб воды, снега и почвы волжской поймы в долях ПДК

Результаты гидрохимических анализов показали, что основным загрязнителем волжской воды в настоящее время является органика. Об этом свидетельствует возрастание перманганатной окисляемости водных проб, взятых на Волге в летние месяцы. Анализ проб так же показал превышение рыбохозяйственных нормативов концентрации общего железа в 2,2 раза (рис.2).

Пробы почв, отобранные на волжских островах, были проанализированы на содержание в них тяжёлых металлов, и на отдельных участках зафиксировано превышение допустимых концентраций по кадмию, цинку и мышьяку. В границах озеровидного расширения долины Волги можно говорить об очаговом характере загрязнений почвы и повсеместном – воды.

Таблица 2 - Антропогенные факторы и вызванные ими геоэкологические проблемы на волжских пойменных островах в районе г. Саратова.

Антропогенные факторы	Геоэкологические проблемы
Функционирование водохранилища	→ Абразия островных берегов, засоление почв, сукцессионные изменения с признаками деградации, эвтрофикация
Сельскохозяйственная деятельность	→ Загрязнение воздуха, почвы, воды, нарушение растительного покрова
Рекреация	→ Различные проявления рекреационной дигрессии, свалки бытового мусора, локальные пожары, рубки деревьев
Транспорт	→ Загрязнение атмосферного воздуха, почвы, воды, уплотнение почвогрунтов

Геоэкологические проблемы волжских островов определяются рядом антропогенных факторов в наибольшей степени влияющих на пойменные геосистемы (таб. 2).

Анализ полученных в ходе комплексных исследований данных позволил создать карту, отражающую геоэкологическую ситуацию на волжских островах у г. Саратова (рис. 3). На карте, в том числе, отображен индекс антропогенной нагрузки:

$$I_{АН} = \frac{\sum_{i=1}^n B_i}{S_u}$$

где где B_i – балл, соответствующий виду антропогенной нагрузки в границах конкретного урочища (рекреация – 1 балл, сенокосение - 1 балл, дороги - 1,5 балла и т.д.), а S_u – площадь урочища в квадратных километрах. Максимальные значения $I_{АН}$ (4 и более) отмечены в границах луговых урочищ средней и низкой центральной поймы, где часто сочетаются сельхозугодья и дорожная сеть, а так же в лесных среднепоёмных приустьевых – здесь активна рекреационная деятельность, обнаружены свалки бытового мусора и наблюдаются абразионные процессы. Большинство пойменно-островных урочищ (79% площади) исследуемого участка имеют низкий уровень антропогенной нагрузки ($I_{АН}$ от 0 до 1). Это, прежде всего, тростниково-рогозовые ассоциации на болотных иловато-глеевых почвах низкой центральной поймы, удалённые от приустьевых лесные урочища, и луга на средней и низкой пойме, где не ведётся сельскохозяйственная деятельность.

Для достижения основной цели работы – определения направлений оптимизации природопользования на волжских островах, была выполнена оценка устойчивости пойменных геосистем к преобладающим на островах видам природопользования: сельскому хозяйству и рекреации. Устойчивость природно-кормовых угодий определялась по «реакции» растительных сообществ на сенокосение и выпас и оценивалась по степени деградации сенокосов и пастбищ, подверженности эрозии и дефляции, восстанавливаемости растительности и почв. Устойчивость лесных урочищ определялась показателями продуктивности, экологическими условиями произрастания и классом бонитета лесов.

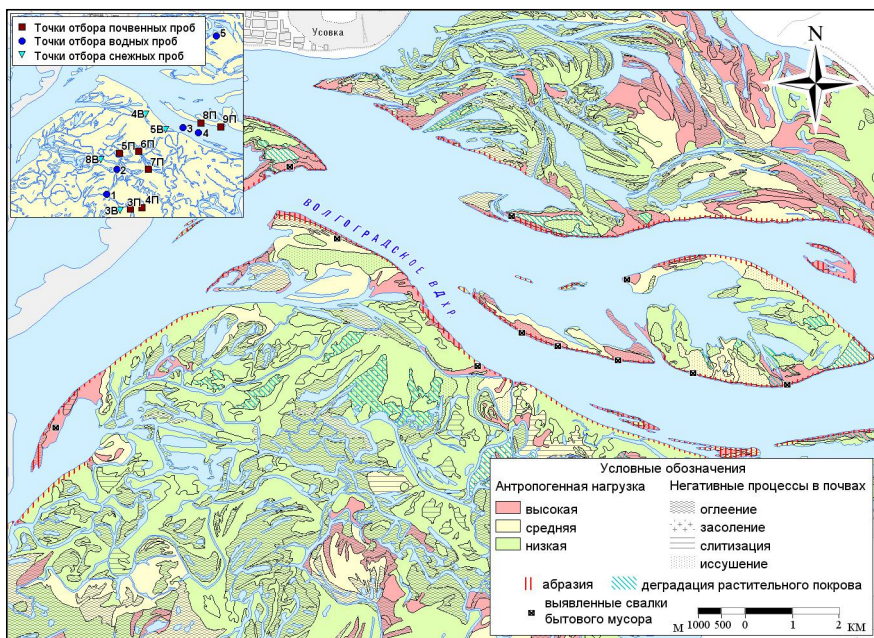


Рисунок 3 - Геоэкологическая карта волжского пойменного участка в районе г. Саратова

Физическая, геохимическая и биологическая устойчивость каждого из выявленных типов урочищ определялась рядом их геосистемных характеристик – механическим составом почвенных горизонтов, пойменным уровнем, вдольбереговым или внутриостровным положением урочища, особенностям сукцессионных процессов и т.д. Применялись методики определения устойчивости, приведенные в работах И.И. Мамай (1993), В.З. Макарова (2001), Б.И. Кочурова (2003), В.А. Николаева (2012).

Анализ ПРП всех выделенных типов урочищ позволяет отнести 20 из них к наиболее пригодным для сельскохозяйственного использования и рекреации.

Устойчивость различных типов урочищ к тому или иному виду природопользования была определена на основе полученных в результате полевых исследований заключений о негативных процессах, активированных рекреационной нагрузкой, выпасом, сенокошением, а также с учетом геосистемных характеристик урочищ, влияющих на их фоновую устойчивость. Степень устойчивости типов урочищ к хозяйственному использованию оценивалась в баллах: 1 –

низкая; 2 – средняя; 3 – высокая. Полученная экспертная оценка отражена на соответствующей карте.

Глава 5. Оптимизация природопользования.

Сопоставляя все полученные в ходе исследования данные, отраженные в тематических электронных картах, таблицах и диаграммах, была построена карта оптимизации природопользования на волжских пойменных островах в районе г. Саратова (рис. 4).

По результатам проведенных исследований основные направления оптимизации природопользования на исследуемых волжских островах, можно подразделить на три группы.

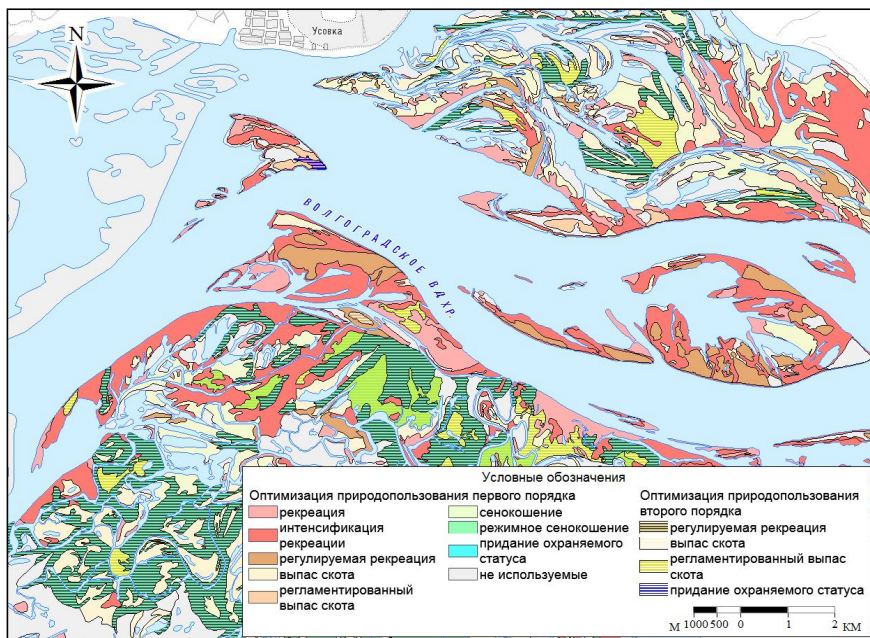


Рисунок 4 - Карта оптимизации природопользования волжской островной поймы в районе г. Саратова

1. В сфере рекреации. В большей части лесных урочищ прирусловий средней и низкой поймы в связи с их наибольшим рекреационным потенциалом допустимо сохранить существующий уровень рекреационного воздействия; в низкопойменных урочищах с открытыми песками возможна интенсификация туризма (обустройство кемпингов, мест под кострища, установка информационных стендов и т.д.), в урочищах с признаками деградации растительного покрова и низкой устойчивостью – рекреационную деятельность необходимо дополнительно

регулировать. Развитие туризма большей частью рекомендовано в геосистемах прирусловий низкого и среднего пойменного уровня, поскольку высокая пойма обладает меньшим потенциалом для рекреации.

2. В сфере сельскохозяйственного использования. Сенокосение в луговых урочищах допустимо сохранить в тех же объёмах, либо установить режим использования (если в травянистых сообществах наблюдаются сукцессионные изменения с признаками деградации). Выпас скота в большинстве типов урочищ центральной низкой поймы в связи с риском пастбищной деградации следует сделать регламентированным.

3. В природоохранной сфере. Геосистемы с высоким природоохранным потенциалом необходимо включить в состав ООПТ регионального значения. Это касается, прежде всего, пойменных дубрав, как эталонных ценозов для волжской поймы в районе Саратова. В целях сохранения ландшафтного разнообразия поймы все 29 выделенных островных урочищ должны быть включены в границы охраняемой территории.

Заключение

Основные результаты работы.

1. Анализ этапов изучения пойменного участка Волги у г. Саратова выявил смену научно-практических интересов, вызванную антропогенным преобразованием реки, усилением трансформации пойменных геосистем, ростом актуальности геоэкологических вопросов.

2. Проведенные комплексные ландшафтно-экологические полевые исследования островной поймы озеровидного расширения северной части Волгоградского водохранилища позволили определить таксономическую структуру пойменного ландшафта. Выделены 29 типов урочищ, характеризующиеся особым сочетанием пойменного уровня, аллювиальности, почвенно-растительного покрова, направлением поймообразующих процессов. Выявлено преобладание низкопоёмных геосистем - глеевые процессы наблюдаются в 11 типах урочищ, занимающих более 40% площади поймы. Ретроспективный анализ волжского участка, помимо очевидного сокращения площади пойменных земель, позволил определить усиление мозаичности и фрагментированности островных урочищ, вызванное затоплением и подтоплением пойменных территорий.

3. Рассмотрена история природопользования на волжских островах, определены виды современного использования поймы. Выявлено смещение акцентов современного природопользования в сторону рекреационного и сельскохозяйственного использования при недостаточном внимании к вопросам охраны пойменных земель.

4. Анализ материала полевых работ, карт и космических снимков позволил выявить природно-антропогенные факторы, приводящие к преобразованию пойменных геосистем. Помимо влияния водохранилища, выраженного в продолжающихся абразионных процессах, подтоплении, заилении мелководий, основными трансформирующими пойму факторами выступает сельскохозяйственная деятельность (приводит к трансформации растительных сообществ, слитизации и загрязнению почв) и рекреация (рекреационная дигрессия, пожары, свалки бытового мусора, вырубки).

5. Природно-ресурсный потенциал 20 из 29 типов урочищ допускает развитие на островах сельского хозяйства и рекреации. Соотношение следующее: 40% площади пойменных островов может потенциально использоваться и используется в рекреационных целях, 30% - для сельского хозяйства, и оставшиеся 30% не перспективны с точки зрения данных направлений природопользования. На основании оценки степени устойчивости пойменных урочищ к обозначенным видам использования в совокупности с формирующими их ПРП геосистемными свойствами, а также заключения о геоэкологической обстановке на волжских островах, были разработаны научно обоснованные рекомендации по рационализации природопользования в пределах исследуемого участка.

Основные выводы.

Бессистемное природопользование на волжских островах в районе г. Саратова угрожает сохранению уникального пойменно-островного ландшафта.

Для сохранения островных пойменных геосистем на участке Волгоградского водохранилища в районе города Саратова необходимо принять меры по рационализации хозяйственного использования островных комплексов, разработанные с учетом выявленных свойств пойменных геосистем и трансформирующих их факторов.

Оптимизацию природопользования в пределах исследуемого участка необходимо выстраивать в следующем порядке возрастания приоритета: развитие регламентированного сельского хозяйства →

упорядочивание рекреационного природопользования → организация ООПТ.

Работы, опубликованные в ведущих рецензируемых научных журналах, определенных Высшей аттестационной комиссией:

1. Волков, Ю. В. Ключевые элементы регионального природно-экологического каркаса в долине р. Волги / Ю.В. Волков, М.Ю. Проказов // Геология, география и глобальная энергия. – 2011. - №2. – С. 216–224.
2. Проказов, М. Ю. Анализ ландшафтной дифференциации и проблем рационального природопользования на островах северной части Волгоградского водохранилища / М. Ю. Проказов // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Науки о Земле. – 2011. – Т. 11. – Вып. 1. – С. 3–11.
3. Проказов, М. Ю. Структура пойменных ландшафтов Волги в районе Саратова до создания Волгоградского водохранилища и её последующая трансформация / М. Ю. Проказов // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Науки о Земле. 2012. – Т. 12. Вып. 1. – С.20–26.
4. Проказов, М.Ю. Динамика геоэкологической ситуации на волжской пойме в районе г. Саратова / М.Ю. Проказов, Е. В. Михайлова, С. С. Басамыкин // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Науки о Земле. – 2015. – Т. 15. – Вып. 4. – С. 29–35.

Работы, опубликованные в других изданиях:

5. Проказов, М. Ю. Изучение пойменных геосистем Волгоградского водохранилища / М. Ю. Проказов // Развитие физической географии и ландшафтной экологии в Саратовском университете : сб. науч. тр. / под ред. В. З. Макарова. – Саратов : Изд-во Латанова В. П., 2005 г. – С. 126-133.
6. Проказов, М. Ю. Применение ГИС-технологий и данных дистанционного зондирования при определении структуры природопользования и участков, перспективных для создания ООПТ, на островах озеровидного расширения Волгоградского водохранилища в районе Саратова / М. Ю. Проказов // ИнтерКарто/ИнтерГИС 14. Устойчивое развитие территорий. Теория ГИС и практический опыт: материалы международной конференции Саратов, Урумчи 24 июня-1 июля 2008. – Саратов, 2008. – Том I. – С. 161-165
7. Проказов, М. Ю. История изучения пойменных ландшафтов Волги в районе Саратова / М.Ю. Проказов // Известия Саратовского

- университета. Новая серия. Серия наук о Земле. – 2008. – Т. 8. – Вып. 1. – С. 17-21.
8. Проказов, М. Ю. Особенности современных пойменных ландшафтов Волгоградского водохранилища в районе Саратова / М. Ю. Проказов // Географические исследования в Саратовском государственном университете : сб. науч. тр. – Саратов : Изд-во Саратовского ун-та, 2008 г. – С. 65-72.
9. Проказов, М. Ю. Структурно-функциональные особенности охраняемых водных объектов Саратовской области / М. Ю. Проказов, Ю. В. Волков // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. – 2009. – Т. 18. – № 4. – С. 45-54.
10. Проказов, М. Ю. Методика проведения и некоторые итоги полевых ландшафтных исследований на саратовском участке волжской поймы (2009 г.) / М. Ю. Проказов // Эколого-географические проблемы регионов : материалы II Всерос. заочной науч.-практ. конференции, посвященной столетию ПГСГА, 15 янв. 2011 г., г. Самара. – Самара : Изд-во ПГСГА, 2011. – С. 135-138.
11. Проказов, М.Ю., Геоэкологические исследования пойменно-островных комплексов северной части Волгоградского водохранилища (на примере острова Зеленый) / М. Ю. Проказов, В. А. Затонский, Ю. В. Волков // Научные чтения памяти Н. Ф. Реймерса и Ф. Р. Штильмарка. Антропогенная трансформация природной среды : материалы междунар. школы-семинара молодых ученых, 6–9 дек. 2011 г., г. Пермь. – Пермь : Изд-во Перм. гос. нац. иссл. ун-та, 2011. – С.49-55.
12. Проказов, М. Ю. Перспективы организации в Саратовской области природного парка на волжских островах / М. Ю. Проказов, Ю. В. Волков, М. А. Дычкин [и др.]. // Геологи XXI века : материалы XIII Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых специалистов посвящённой памяти профессора В. Г. Очева, г. Саратов, 11 – 13 октября 2012 г. – Саратов : Издательский Центр «Наука», 2012г. – С. 70-74.
13. Красноярская пойма / М. Ю. Проказов, Ю. В. Волков, М.А. Дычкин [и др.]. – Саратов : Изд-во «Научная книга», 2012. – 66 с.
14. Проказов, М.Ю. Трансформация морфологической структуры пойменного ландшафта северной озеровидной части Волгоградского водохранилища / М.Ю. Проказов // Геоморфология и картография : материалы XXXIII Пленума Геоморфологической комиссии РАН, 17-20 сент. 2013 г., г. Саратов. – Саратов : Изд-во Сарат. ун-та, 2013. – С. 594-597.

15. Проказов, М.Ю. Структура особо охраняемых природных территорий (ООПТ) в пойме крупнейших волжских водохранилищ / М. Ю. Проказов, Е.В. Гофтман, В.А. Затонский // Труды конгресса международного научно-промышленного форума «Великие реки – 2013». – Нижний Новгород, 2013. – Т.1.– С.75-80.
16. Учебно-краеведческий атлас Саратовской области / Аникин В.В., Акифьева Е.В., Афанасьева А.Н. [и др.] ; Саратов. Гос. ун-т. – Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 2013. – 144 с.
17. Саратовское Предволжье. Ландшафтная структура. История освоения. Проблемы природопользования : научная монография / В.З. Макаров , А.Н.Чумаченко , В.А. Гусев , М.Ю. Проказов [и др.] ; под ред. В. З. Макарова. – Саратов : Изд-во ИП Кошкин В.А., 2014. – 180 с.
18. Проказов, М.Ю. История формирования традиционного природопользования на волжских островах в районе г. Саратова / М. Ю. Проказов // География в Саратовском университете. Современные исследования : сборник научных трудов. – Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 2014. – С. 108-113.
19. Сравнительный анализ качества воды в р. Волге и её притоках (по материалам ландшафтно-гидрохимических исследований в Саратовской области и на севере Волгоградской области летом 2013 г.) / В.З. Макаров, А.Н. Чумаченко, В.А. Гусев, М. Ю. Проказов [и др.]. // География в Саратовском университете. Современные исследования : сборник научных трудов. – Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 2014. – С. 210-215.
20. Макаров, В.З. Создание и анализ ландшафтной карты волжского пойменного участка в районе г. Саратова с применением геоинформационных технологий / В.З. Макаров, М.Ю. Проказов, В.А. Затонский // ИнтерКарто/ИнтерГИС : материалы международной конференции. 2015 ; 21(1). – С 154-157.
21. Проказов, М.Ю. Особенности рекреационного использования островов волгоградского водохранилища в районе г. Саратова / М. Ю. Проказов, К.С. Шиловская // Теория и практика взаимодействия природных, социальных и производственных систем региона : сборник научных статей международной научно-практической конференции, посвящённой Году экологии в Российской Федерации. Саранск, 12–13 октября 2017 г. – Саранск : Изд-во Мордовского университета. – Т. 1. – С. 166–170.
22. Проказов, М.Ю. Использование ГИС-технологий в картографировании геосистемных и геоэкологических характеристик волжской островной поймы в районе г. Саратова / М.Ю. Проказов,

П.А. Шлапак // Геоинформационное картографирование в регионах России : материалы 10 всероссийской научно-практической конференции. 14-16 ноября 2018 г. ; Воронежский государственный университет. – Воронеж : изд-во. «Научная книга», 2018. – С.131–137.

23. Рогулина, А.И. Структура и характеристики почвенного покрова волжских пойменных островов в районе города Саратова / А.И. Рогулина, М.Ю. Проказов // сборник материалов участников XVII Большого географического фестиваля посвященного 195-летию со дня начала российского кругосветного путешествия под руководством Ф.П. Литке (1826-1829 гг.) ; отв. редактор А. И. Краснов. – Санкт-Петербург, 2021. – С 126-130.