

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский национальный исследовательский государственный университет
имени Н.Г. Чернышевского»

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

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата географических наук

Научный руководитель:
Владимир Зиновьевич Макаров
доктор географических наук, профессор

Саратов – 2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
ГЛАВА 1. ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ ВОЛЖСКОЙ ПОЙМЫ В РАЙОНЕ Г. САРАТОВА	12
1.1. Учение о поймах рек	12
1.2. Особенности пойменных геосистем реки Волги	13
1.3. Волга в районе Саратова до 1958 г.	16
1.4. Изучение северной части Волгоградского водохранилища	21
1.5. Необходимость современных комплексных ландшафтно- экологических исследований сохранившейся волжской поймы	24
ГЛАВА 2. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ САРАТОВСКОГО УЧАСТКА ВОЛЖСКОЙ ПОЙМЫ ДО И ПОСЛЕ ЗАРЕГУЛИРОВАНИЯ РЕКИ	26
2.1. Географическое положение	26
2.2. Геологическое строение и рельеф	27
2.3. Климат	30
2.4. Гидрография	32
2.5. Почвенный покров	37
2.6. Растительность и животный мир	38
2.7. Характеристика исследуемого участка Волги до зарегулирования реки	40
2.8. Характеристика последствий затопления волжской поймы в результате образования Волгоградского водохранилища	44
ГЛАВА 3. СОВРЕМЕННАЯ ЛАНДШАФТНАЯ СТРУКТУРА ОСТРОВНОЙ ПОЙМЫ СЕВЕРНОЙ ОЗЕРОВИДНОЙ ЧАСТИ ВОЛГОГРАДСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА	54
3.1. Материалы и методы ландшафтных исследований	54
3.2. Основные таксономические единицы пойменно-островных геосистем саратовской Волги	57
3.3. Ландшафтная структура пойменно-островных геосистем.	62
3.4. Анализ ландшафтной карты волжской поймы в районе Саратова	80
3.5. Ландшафтное разнообразие волжской поймы в районе Саратова	83
3.6. Изменение ландшафтной структуры пойменного массива после создания водохранилища.	86
ГЛАВА 4. СТРУКТУРА ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ	91
4.1. Традиционные виды природопользования на волжских островах	91
4.2. Современная антропогенная нагрузка на пойменные геосистемы	93
4.3. Геоэкологические исследования	104
4.4. Динамика геоэкологической ситуации и оценка уровня современной антропогенной нагрузки	106
4.5. Природно-антропогенные режимы в разных типах геосистем, их динамика	111

4.6. Устойчивость пойменных урочищ к различным видам антропогенного воздействия	116
ГЛАВА 5. ОПТИМИЗАЦИЯ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ.....	120
5.1. Предложения по оптимизации природопользования на волжских островах	120
5.2. Организация ООПТ на островах волжской поймы в районе Саратова	128
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	134
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	136
ПРИЛОЖЕНИЯ	149
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Крупнейшие водохранилища Волжско-Камского каскада и сохранившиеся пойменные участки	150
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Пойменный участок, сохранившийся в верхней части Чебоксарского водохранилища.....	151
ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Пойменный участок, сохранившийся в верхней части Куйбышевского водохранилища	152
ПРИЛОЖЕНИЕ 4. Пойменный участок, сохранившийся в верхней части Саратовского водохранилища	153
ПРИЛОЖЕНИЕ 5. Пойменный участок, сохранившийся в верхней части Волгоградского водохранилища	154
ПРИЛОЖЕНИЕ 6. Местоположение исследуемого пойменного участка в границах Саратовской области.....	155
ПРИЛОЖЕНИЕ 7. Обзорная карта озеровидного расширения северной части Волгоградского водохранилища	156
ПРИЛОЖЕНИЕ 8. Характеристика типов и подтипов микроклиматов северной части Волгоградского водохранилища	157
ПРИЛОЖЕНИЕ 9. Подтипы микроклиматов северной части Волгоградского водохранилища.....	158
ПРИЛОЖЕНИЕ 10. Волжская островная пойма в районе г. Саратова до создания Волгоградского водохранилища	159
ПРИЛОЖЕНИЕ 11. Полевые маршрутные исследования островной поймы в районе г. Саратова	160
ПРИЛОЖЕНИЕ 12. Примеры описаний ландшафтных площадок	161
ПРИЛОЖЕНИЕ 13. Таксономическая структура Березниковско-Пономарёвского пойменно-островного ландшафта.....	169
ПРИЛОЖЕНИЕ 14. Типы урочищ Березниковско-Пономарёвского пойменно-островного ландшафта	170
ПРИЛОЖЕНИЕ 15. Пойменные уровни волжских островов в районе г. Саратова	172
ПРИЛОЖЕНИЕ 16. Характеристики почвенного покрова волжских пойменных островов в районе г. Саратова.....	173

ПРИЛОЖЕНИЕ 17. Характеристики растительного покрова волжских пойменных островов в районе г. Саратова.....	174
ПРИЛОЖЕНИЕ 18. Пространственно-статистический анализ ландшафтного разнообразия.....	175
ПРИЛОЖЕНИЕ 19. Таксономическая структура Березниковско-Пономарёвского пойменно-островного ландшафта до создания Волгоградского водохранилища (1935 г.).....	176
ПРИЛОЖЕНИЕ 20. Структура природопользования в границах исследуемого пойменного участка.....	177
ПРИЛОЖЕНИЕ 21. Объекты рекреационной инфраструктуры.....	178
ПРИЛОЖЕНИЕ 22. Список объектов рекреационной инфраструктуры на волжских пойменных островах в районе г. Саратова.....	179
ПРИЛОЖЕНИЕ 23. Доступность островов для маломерных судов.....	181
ПРИЛОЖЕНИЕ 24. Результаты анализов проб поверхностной волжской воды в районе исследований.....	182
ПРИЛОЖЕНИЕ 25. Результаты анализов снежных проб в районе исследований.....	183
ПРИЛОЖЕНИЕ 26. Результаты физико-химического анализа состава проб почв в районе исследований.....	184
ПРИЛОЖЕНИЕ 27. Результаты анионно-катионного анализа состава проб почв в районе исследований.....	185
ПРИЛОЖЕНИЕ 28. Результаты анализов содержания тяжёлых металлов в пробах почв.....	186
ПРИЛОЖЕНИЕ 29. Данные по результатам анализа водных проб.....	187
ПРИЛОЖЕНИЕ 30. Геоэкологическая ситуация на пойменных островах в районе г. Саратова.....	194
ПРИЛОЖЕНИЕ 31. Сводная таблица геосистемных и геоэкологических характеристик пойменно-островных урочищ.....	195
ПРИЛОЖЕНИЕ 32. Расчете коэффициента экологической стабильности (КЭСЛ ₂) волжского пойменного ландшафта в районе г. Саратова.....	196
ПРИЛОЖЕНИЕ 33. Хозяйственное использование волжских пойменных урочищ в районе г. Саратова.....	199
ПРИЛОЖЕНИЕ 34. Бальная оценка физической, химической и биологической устойчивости пойменных урочищ в районе г. Саратова, наиболее пригодных для хозяйственного использования.....	200
ПРИЛОЖЕНИЕ 35. Степень устойчивости волжских пойменных урочищ в районе г. Саратова к различным видам хозяйственного использования.....	201
ПРИЛОЖЕНИЕ 36. Устойчивость волжских пойменных урочищ в районе г. Саратова к рекреационному и сельскохозяйственному использованию.....	202
ПРИЛОЖЕНИЕ 37. Структура базы данных.....	203

ПРИЛОЖЕНИЕ 38. Оптимизация природопользования на волжских пойменных островах в районе г. Саратова.....	204
ПРИЛОЖЕНИЕ 39. Существующие и перспективные участки для создания ООПТ на волжских островах в районе г. Саратова.....	205

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. Реки, наряду с морскими побережьями – изначальные оси расселения человечества. Вдоль них и сейчас концентрируется максимальное количество населения и производственных сил. Пойменные земли в нижних частях долин крупных равнинных рек – ценнейшие с природно-хозяйственной точки зрения территориально-аквальные комплексы. 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 учебной лаборатории геоинформатики и тематического картографирования, 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 «ВНИ-ПИГаздобыча».

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 г.); 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.

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 39 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.

Благодарности.

Автор выражает искреннюю признательность и благодарность: научному руководителю, заведующему кафедрой физической географии и ландшафтной экологии географического факультета СГУ д.г.н., профессору В.З. Макарову за поддержку и помощь при написании диссертации. Ректору СГУ, д.г.н., А.Н. Чумаченко, за консультации при создании картографического материала. Сотрудникам географического факультета СГУ: к.г.н. Н.В. Пичугиной, к.с/х.н. В.А. Гусеву, В.А. Затонскому, Ю.В. Волкову, Т.В. Пятницыной, П.А. Шлапаку, Д.П. Хворостухину, А.В. Фёдорову, М.Э. Муравьевой, В.А. Морозовой, С.С. Басамыкину, А.И. Рогулиной, студентам географического факультета СГУ разных лет: Г.В. Неробееву, А.В. Кошкину, М.А. Дычкину, Е.В. Гофтман, Т.Р. Шарко, сотрудникам биологического факультета СГУ: к.б.н. Е.А. Архиповой, к.б.н. О.В. Седовой, активистам в области охраны природы В.И. Ковляру, В.А. Кошкину за помощь в проведении и организации полевых исследований, бесценный опыт и поддержку.

ГЛАВА 1. ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ ВОЛЖСКОЙ ПОЙМЫ В РАЙОНЕ Г. САРАТОВА

1.1. Учение о поймах рек

Пойменные ландшафты в виду своей высокой биологической продуктивности и важной хозяйственной роли всегда были в центре внимания натуралистов и исследователей. С начала XX века благодаря общему научному прогрессу, и в частности, развитию «речной» (русловой) географии, постепенно раскрываются особенности пойменных ландшафтов, причины их образования и развития.

Большой вклад в формирование учения о поймах внёс В. Р. Вильямс. Он впервые разделил пойму на поперечные зоны: притеррасную, центральную, прирусловую. В своих работах В. Р. Вильямс наибольшее внимание уделил растительному и почвенному покрову поймы, сделал попытку объяснить происхождение рельефа поймы [19]. Подразделение пойменных зон на зернистую и слоистую, предложенное учёным, до сих пор используется поймоведами [19].

К работам, обогатившим поймоведческие знания в начале прошлого века, следует отнести труды А. М. Дмитриева о пойменных высотных уровнях [33], А. П. Щенникова [146], занимавшегося в том числе поперечной дифференциации пойм, и др. Важным этапом для развития поймоведения в первой половине прошлого века стали работы Р. А. Еленевского [37]. Р. А. Еленевский подразделяет поймы на классы, рассматривает пойму как особый ландшафт, формирующийся в результате взаимосвязей различных природных компонентов, делает попытку типологического анализа пойменных ландшафтов [134]. Особое внимание следует обратить на работы Е. В. Шанцера [142], относящиеся к 50-м годам XX века и характеризующие геоморфологию пойм, аллювий равнинных рек. Во второй половине прошлого века появляются труды, посвященные как отдельным компонентам пойм: почве (Г. В. Добровольский [34]), растительности (Э. Е. Роднянская [112]), так и комплексному анализу пойменных ландшафтов (Б. Г. Иоганзен [41]). В 60 – 70-е годы пойма как специфический природный комплекс была охарактеризована в работах Ф. Н. Милькова [68], А. А. Максимова [64]. В 80 – 90-е годы появляются научные материалы, связанные с условиями и характером затопления пойм, гидрологией и гидравликой пойменного потока, русловыми процессами (Д. Е. Скородумов [117], Н. Б. Барышников [11]). В это же время появляются новые методы в изучении

пойм, ландшафтно- индикационное направление исследований пойменных геосистем (В. В. Сурков [125]). Динамике пойменно-русловых комплексов (ПРК) рек посвящены работы начала 2000-х годов В. С. Хромых, А. В. Чернова [134, 137]. В последнее десятилетие для изучения пойм активно используются данные дистанционного зондирования Земли, геоинформационные технологии.

К настоящему времени можно говорить о сформировавшейся теоретической базе, характеризующей процессы поймообразования, ход и направленность русловых процессов, ландшафтную дифференциацию пойменных комплексов, горизонтальную и вертикальную структуру пойм, динамику ПРК, виды природопользования, характерные для пойменных геосистем. Обозначенные теоретические разработки сопровождались обширными полевыми исследованиями с применением всё более совершенных и современных средств и методов [134, 137, 126].

Здесь и далее термин геосистема применяется в значении, определённом В. Б. Сочавой, как «земное пространство всех размерностей, где отдельные компоненты природы находятся в системной связи друг с другом и как определенная целостность взаимодействуют с космической средой и человеческим обществом» [121, с. 292].

Таким образом, мы видим активное и поступательное развитие учения о поймах рек, значительный интерес к этому направлению географической науки и множества учёных. Сейчас на первый план выходят комплексные ландшафтные исследования пойменных геосистем, которые направлены на поиск путей их рационального освоения [134].

В то же время, следует отметить, что пойменные ландшафты Волги, как объект исследовательской деятельности учёных, были большей частью уничтожены в результате зарегулирования реки в течение второй половины прошлого века. Научные работы по изучению пойменных ландшафтов уже начиная с 60-х годов прошлого века относились большей частью к рекам Сибири (Э. Е. Роднянская [112], Б. Г. Иоганзен [41], В. С. Хромых [134] и др.), центральной России, малым и средним рекам волжского бассейна (В. Б. Михно [71], О. В. Кораблева [137], А. В. Чернов [138] и др.). Сейчас для волжской поймы актуальными являются работы, направленные на изучение сохранившихся пойменных комплексов, их функционирования, хозяйственного использования в условиях антропогенного регулирования.

1.2. Особенности пойменных геосистем реки Волги

Объект исследования диссертационной работы – комплекс пойменных остро-

вов северной озеровидной части Волгоградского водохранилища – является частью обширного интразонального волжского ландшафта. До зарегулирования реки плотинами волжская пойма простиралась от верховьев до дельты, постепенно увеличивая свою площадь от истока к устью. От полосы в несколько десятков и сотен метров вдоль неширокого речного русла на Валдайской возвышенности, пойма расширялась до десятков километров в многорукавной, с бесчисленными островами Нижней Волге. И если в пределах своих истоков пойменные ландшафты практически сливались с окружающими их лесными массивами зоны смешанных лесов Русской равнины, то на фоне ландшафтов лесостепей, степей и особенно полупустынь и пустынь юга России, пойменные комплексы значительно отличались от зональных местностей по своим общегеографическим характеристикам.

В направлении с севера на юг Волга увеличивает ширину своего русла в сотни раз, переносит всё большее количество обломочного материала, уменьшает скорость своего течения, и всё это в совокупности определяет переотложение значительных масс аллювия в среднем и нижнем течении реки, что, в свою очередь, ведёт к образованию здесь обширных островных геосистем. Крупнейшие водохранилища волжского каскада – Чебоксарское, Куйбышевское, Нижнекамское, Саратовское и Волгоградское (Приложение 1), затопили большую часть волжских пойменных комплексов, формировавшихся на протяжении многих тысячелетий. В недалеком прошлом пойменные геосистемы реки играли важнейшую средообразующую роль для всей территории Поволжья. В настоящее время пойменные острова сохранились здесь лишь в верхних приплотинных участках водохранилищ.

Для того, чтобы оценить сохранность волжских пойменных ландшафтов, достаточно рассмотреть данные дистанционного зондирования земли (ДЗЗ), находящиеся в открытом доступе на различных Интернет-ресурсах. Анализируя материалы космической съёмки крупнейших волжских водохранилищ, можно выделить несколько участков, находящихся у нижних бьефов плотин, где ещё сохранились пойменно-островные массивы. В пределах Чебоксарского водохранилища такой участок, протяжённостью порядка 300 км, расположен между городом Городец (Нижегородская область, плотина Нижегородской ГЭС) и местом впадения в водохранилище р. Ветлуга. Площадь участка с водным зеркалом около 1 160 км² (Приложение 2). Сохранившиеся пойменные массивы в границах Куйбышевского водохранилища находятся между городами Новочебоксарск (республика Чувашия, плотина Чебоксарской ГЭС) и Казань (республика Татарстан). Их протяжённость – 100 км, площадь с водным зеркалом 455 км² (приложение 3). В Саратовском водохранили-

ще протянувшийся на 220 км пойменный участок находится между г. Тольятти (Самарская область, плотина Жигулёвской ГЭС) и поселком Заволжье (Приволжский район, Самарская область). Его площадь с водным зеркалом – 1 408 км² (Приложение 4). В пределах Волгоградского водохранилища сохранившиеся пойменные геосистемы расположены между г. Балаково (Саратовская область, плотина Саратовской ГЭС) и селом Березовка (Энгельсский район Саратовской области). Примерная длина участка – 180 км, площадь с водным зеркалом – около 407 км² (Приложение 5). Процентное соотношение между сохранившимися пойменными массивами и общей площадью водохранилищ представлено в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Соотношение площадей сохранившихся пойменных массивов и крупнейших волжских водохранилищ (составлено автором по материалам [150])

Водохранилище	Площадь водохранилищ, км ²	Площадь сохранившихся пойменных участков, км ²	% сохранившейся поймы от площади водохранилищ
Чебоксарское	2 200	1 160	52
Куйбышевское	6 500	455	7
Саратовское	1 831	1 408	40
Волгоградское	3 117	407	13

Большой процент сохранившейся поймы в Чебоксарском и Саратовском водохранилищах не должен вводить в заблуждение. В первом случае, из-за того, что Чебоксарская ГЭС до сих пор не выведена на проектную мощность, уровень Чебоксарского водохранилища находится ниже проектной отметки на 5 м, что оставляет незатопленными большие площади поймы [79]. Если в ближайшее время будет принято решение о 100%-ом заполнении водохранилища значительная часть сохранившейся поймы будет затоплена. В случае с Саратовским водохранилищем (Приложение 4), из общей площади выделенного пойменного участка сохранившиеся острова занимают меньшую в сравнении с водным зеркалом площадь (порядка 750 км²), составляющую уже не 77, а 40% от площади водохранилища. Здесь можно заметить, что чем больше водохранилище, тем меньший процент сохранившейся поймы ему соответствует. Так же необходимо отметить, что в границы водохранилищ не всегда включаются вдольбереговые пойменные массивы, как это было выполнено автором при составлении приложений 1 – 5, и если рассматривать соотношение сохранившейся поймы и общей площади водохранилища в таких границах, то процент оставшейся после затопления поймы будет ещё меньшим.

Таким образом, в настоящее время особенностью пойменных ландшафтов Волги является их кластерность, разобщённость обширными водными пространствами водохранилищ, изолированность друг от друга, искусственное регулирование стока работой гидроузлов. Островные комплексы северной озеровидной части Волгоградского водохранилища являются типичным примером сохранившихся пойменных геосистем Волги, со всем комплексом их уникальных особенностей, экологических проблем, перспектив исследования и охраны.

1.3. Волга в районе Саратова до 1958 г.

Природа волжской поймы в районе г. Саратова привлекала внимание ученых на протяжении многих лет. XX век стал определяющим в судьбе реки. Именно в этот период Волга стала объектом многоплановых научных исследований, в то же время, облик реки значительно изменился вследствие строительства гидроэлектростанций плотинного типа. Волга, которую изучали ботаники, зоологи, ландшафтоведы, климатологи на протяжении первой половины прошлого столетия, стала совершенно «другой рекой» для ученых-исследователей после 1958 г., когда было завершено строительство Сталинградской ГЭС. В этой связи исследовательские работы, завершённые до зарегулирования реки и посвященные изучению различных компонентов волжских ландшафтов, представляют особый интерес. В них можно почерпнуть информацию о природе «старой Волги», понять, как проходили ландшафтообразующие процессы в островной пойме до её коренного преобразования и найти сходные черты в структуре и функционировании сохранившихся пойменных участков с их аналогами в прошлом.

Если обратиться к старым публикациям о Волге, весьма интересна информация в энциклопедическом словаре Брокгауза и Ефрона, где в 7 томе рассматриваются природно-экономические характеристики Волги конца XIX века [149]. В разделе, посвященном географическому описанию реки, упоминается и озеровидное расширение между Саратовом и Екатеринштадтом (сейчас – г. Маркс): «В плесе от Екатеринштадта до с. Несветаевки (район г. Саратова – примечание автора), известном под названием «плеса сорока островов»... больших островов насчитывается свыше 30-ти... В плесе сорока островов замечательны: остров Каюковский (15 верст) и группа островов, которая тянется на протяжении 30 верст вдоль саратовского берега». Здесь же анализируется сама причина образования такого количества островов в заданных границах, кратко описывается ход и направление русловых процессов: «...Обвалы Соколовой горы, на которой расположено предме-

стье города Саратова, происходившие в продолжение нескольких десятков лет, образовали у нагорного берега осерёдки и острова, которые, хотя медленно, но постоянно отбрасывали воды Волги к луговому берегу; в настоящее же время главное русло реки так далеко отошло от нагорного берега, что Саратов оказывается стоящим не при Волге, а при ничтожной воложке» [149].

Более полную информацию о «старой Волге» можно получить, анализируя отчеты Волжской биологической станции, сотрудники которой занимались научным исследованием саратовского участка реки в первые десятилетия XX века [88, 89, 90, 66, 87].

Волжская биологическая станция была образована в 1900 году благодаря содействию Саратовского общества естествоиспытателей и любителей естествознания. Перед станцией поставили задачу изучить природу Волги в районе города, уделив основное внимание биологии и видовому составу рыб и микроорганизмов реки [88]. В течение последующих лет цели и задачи ученых, работавших на биологической станции, во многом расширились и определили комплексность проводимых исследований [107].

Биологические станции впервые возникли во второй половине XIX века на озерах зарубежной Европы и содействовали формированию новой науки – лимнологии. Первая речная биологическая станция появилась в 1894 г. в штате Иллинойс (США) на одноименной реке [88]. Волжская биологическая станция в Саратове стала первой в своем роде на территории Европы [88]. С её появлением изучение Волги поднялось на новый, значительно более высокий научный уровень. Несмотря на то, что исследования, проводимые станцией, носили в основном биологический характер, недостаток информации о Волге в других научных дисциплинах заставил ученых применить комплексный подход к изучению реки. Этот существенный момент сделал итоги почти 25-ти летней деятельности станции ценным источником общегеографической информации и ландшафтных характеристик волжских островов в районе г. Саратова [107].

В разные годы на станции работали биологи В. П. Зыков, В. И. Мейснер, П. Н. Быстрицкий, А. С. Скориков, Е. Н. Болохонцева и многие другие специалисты.

По итогам первого года работы станции был составлен отчет, в котором, помимо описания различного биологического материала, собранного станцией, приводится и ряд экологических, хозяйственных, экономических и некоторых других проблем Волги того периода: хищническое истребление мальков (в особенности стерляди), устройство рыбных кладбищ, загрязнение реки нефтью, отсутствие

правильного надзора за рыбопромышленниками, рыбные паразиты [88]. В отчете за 1902 год дан краткий физико-географический очерк реки Волги у Саратова. Его составил В. И. Мейснер по таким материалам, как статья «Волга» Л. Е. Белявского в энциклопедическом словаре Брокгауза и Эфрона [149], статья Германа «Физические очерки Саратовской губернии» (труды Саратовского общества естествоиспытателей и любителей естествознания, том 2, выпуск 4), «Россия – полное географическое описание нашего отечества» под редакцией В. П. Семенова (том 6 – Среднее и Нижнее Поволжье и Заволжье) [89]. В очерке дается гидрологическая характеристика реки, описывается геологическое строение территории, по которой течет Волга, приводятся климатические показатели. Структуру и характер изложенного в очерке материала могут наглядно продемонстрировать нижеследующие выдержки: «...главной отличительной чертой Волги от рек Западной Европы является именно эта медленность течения (около 6-ти верст в час), обуславливаемая равнинностью страны и небольшой сравнительной высотой истока... Почти на всем протяжении своем Волга протекает по легкоразмываемым породам пермской (песчаники, рухляки, известняки), меловой (мел, песчаник, глины), и третичной (пески, песчаники, кремнистые глины) систем» [89, с. 12]. Интересна интерпретация влияния силы Кориолиса на формирование волжских берегов: «Размывание правого берега совершается, согласно закону Бэра, энергичнее, причем отмытые части уносятся в громадном большинстве случаев к левому берегу или по течению вниз, а сама река мало-помалу перемещается к размываемому правому берегу. В некоторых случаях это явление в своей второй стадии получает другой характер, что наблюдается как раз в рассматриваемой области – у Саратова – а именно: река, размывая правый берег, отлагает отмытые частицы тут же возле него, а потому, в конце концов, получается, что главное течение отошло к левому берегу, а у правого осталось лишь побочное – воложка» [89, с. 12, 13]. Далее следует описание метеорологической обстановки рассматриваемой местности, в частности, говорится, что: «... свободную ото льда Волга под Саратовом бывает 235 дней в году» [89, с. 13] и приводится весьма интересное описание режима реки: «...прибыль воды бывает настолько значительна, что поднимает уровень реки на 18 – 20 аршин (12 – 14 м) против межени. Все мели, песчаные острова и значительная часть левого лугового берега в это время затоплены, быстрота течения увеличивается почти вдвое против меженного, и Волга представляется почти необозримой равниной воды, быстро несущей с собой массы минеральных взвешенных остатков и органического детрита. Все старицы, ильмени (береговые озера) – все сливается под одно с Волгой. Лишь два острова ни-

когда совершенно не затапливаются рекой: Зеленый или Беклемишев, находящийся немного выше Саратова, и Ильинский или Казачий, лежащий против нижнего конца города. Такова Волга в половодье... Уже в июле (вторая половина) Волга течет в своих берегах – стала на межень, как говорят волжские жители. В эту пору саратовская Волга представляет довольно безотрадную картину: громадная площадь желтых песчаных наносов представляется глазам зрителя, сама же река как-то теряется среди этой песчаной пустыни...» [89, с. 13 – 14]. Как видно из приведенной цитаты, современная Волга лишь весьма отдаленно напоминает незарегулированную, ведущую себя согласно законам природы, а не прихотям человека, крупнейшую равнинную реку Европы. В рассматриваемом очерке В.И. Мейснера говорится о проблемах судоходства на Волге в засушливые летние месяцы, о составе дна реки: «... в громадном большинстве случаев оно песчаное и лишь в заливах и старицах поверх песка отлагается более или менее толстый слой ила. У городского берега дно загрязнено всевозможными органическими остатками» [89, с. 15]. «Краткий физический очерк р. Волги у Саратова» В. И. Мейснера предоставляет важную информацию о жизни реки того времени и позволяет сравнивать Волгу прошлых лет с нынешними Волгоградским и Саратовским водохранилищами [107]. Здесь и далее под «саратовской Волгой» можно понимать участок реки от г. Маркса до железнодорожного моста через Волгу на южной окраине Саратова.

В разные годы работы биологической станции делаются попытки привлечь к исследованиям специалистов других областей знания. Интересна цитата из отчета по итогам 1903 г.: «...станция отнюдь не безразлично относится к исследованиям другого характера, она также считает своей обязанностью, по мере сил, быть полезной и в этом (имеется в виду гидрология, метеорология) направлении. Кроме того, свободные у себя места она охотно предоставляет для работы лицам, желающим познакомиться с природой, понаблюдать жизнь в воде, как отдых от обычных занятий...» [90, с. 9].

В 1905 году станция начинает проводить исследования пойменных озер Волги. Так В.И. Мейснер пишет в отчете 1908 года о пойменных волжских озерах: «Если мы бросим взгляд на план р. Волги, приуроченный к меженному времени, то увидим, что все острова и весь пойменный берег, заливаемые в весеннее время водами реки, усеяны многочисленными озерами всевозможной величины и формы. Во время весеннего водополья все эти озера заливаются волжской водой и прекращают свое самостоятельное существование, сливаясь под одно с Волгой и отдавая ей большую часть своей фауны. Со спадом воды эти озера снова начинают свою са-

мостоятельную жизнь, продолжающуюся до следующей весны, а для некоторых – вследствие высыхания – и того меньше. За этот период их самостоятельной жизни, жизни совершенно отличной от самой реки, в них развивается в громадном большинстве случаев богатейшая фауна» [66, с. 1 – 3]. Характеристика исследованных озер наглядна, точна и, можно сказать, детальна. При их описании приводятся данные о характере дна, в основном песчаного, покрытого слоем ила, температурного режима, рассматривается жизнь озер в паводок и межень, большое внимание уделяется их флоре и фауне. В 1905 году изучается Усть-Курдюмский затон, предпринимаются 35 маршрутов в различные участки Волги в районе Саратова на принадлежавшем станции катере «Натуралист». В отчете за 1905 год также говорится об актуальности экспедиционного способа исследований [87].

Необходимо отметить личные наблюдения сотрудников станции, дневники экспедиций. Несмотря на то, что в большинстве своем эти материалы носят описательный характер, благодаря им можно представить особенности природы и ландшафтов Волги тех лет. Так, все тот же В. И. Мейснер, описывает «блуждание» коренного течения Волги у Саратова, которое благодаря особенностям характера протекавших в 1900 году русловых процессов, переформированию песчаных наносов и проток напротив города, стало протекать у противоположного Саратову, левого берега [89].

Деятельность станции в 1905 – 1913 годах интересна тем, что в этот период делаются попытки проведения первых топографо-геодезических работ на исследуемой территории. В 1907 году проводится мензульная съемка пойменных озер, уделяется много внимания разработке топографических планов долины реки (рисунок 1.1). В основу карты-плана Волги в районе деятельности станции (от Увека до Усть-Курдюма), представленной в отчете за 1908 год, был положен план реки инженера А. Е. Маркова 1903 года. Как говорится в отчете: «...Этот план в районе островов Рябишина, Котлубани и Тотинского был дополнен маршрутно-глазомерной съемкой, произведенной в 1905 и в 1908 годах» [89, с. 3]. Таким образом, сотрудники биостанции пытались восполнить пробелы в предыдущих исследованиях и придать своей работе более разноплановый характер. В то же время проводятся исследования волжских затонов, более подробно описывается характер течения реки, её донных отложений, водного режима. К тексту отчетов прилагаются планы пойменных озер и исследуемых участков Волги, фотографические изображения [107].

Станция проработала до середины 20-х годов прошлого века и оставила после себя богатейший научный материал, обеспечив базу для дальнейших исследо-

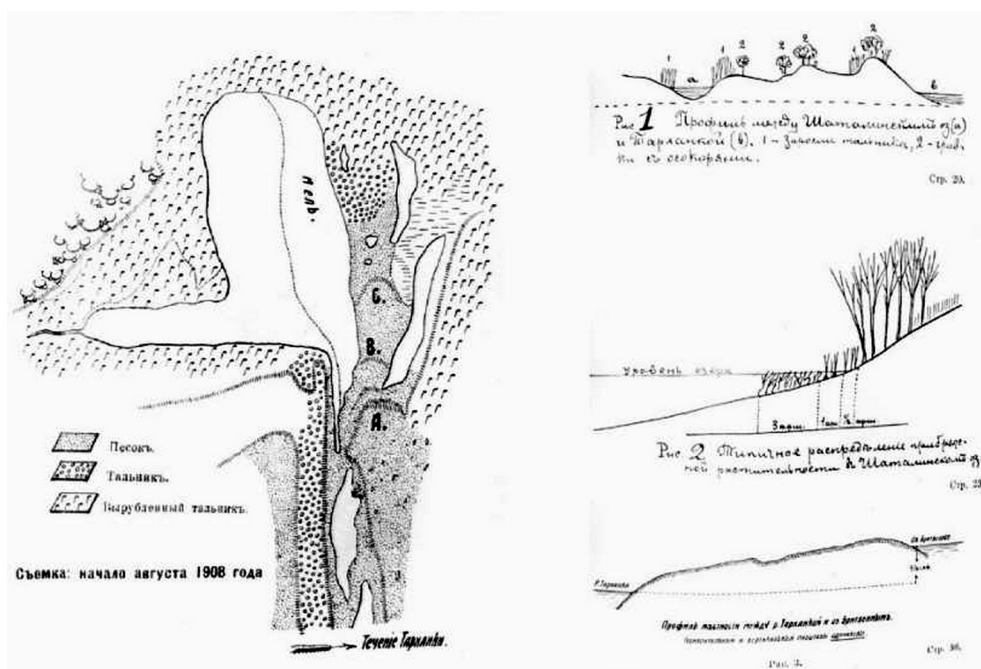


Рисунок 1.1 План пойменного озера в долине Волги в районе г. Саратова (начало XX в) [89]

ваний Волги. За время своей работы сотрудникам станции удалось собрать коллекцию представителей фауны реки, подробно описать видовой состав рыб и микроорганизмов Волги в районе Саратова и в целом дать представление о природе реки начала прошлого века [107].

В оставшиеся до создания водохранилища десятилетия на волжской пойме работали в основном географы, метеорологи. Некоторые характеристики отдельных компонентов пойменных геосистем Волги до зарегулирования можно найти в таких работах, как «Природа Саратовской области. Физико-географические очерки» под редакцией П. С. Кузнецова (1956 г.) [103], «Некоторые наблюдения над местным климатом долины реки Волги» Е. В. Ишерской (1953 г.) [45], «Микроклимат волжской поймы у Саратова» Н. К. Алексеевской (1955 г.) [3], «Бризы Нижней Волги» Е. В. Ишерской и В. В. Ушакова (1957 г.) [46].

1.4. Изучение северной части Волгоградского водохранилища

В советский период исследования ученых были направлены на изучение хозяйственного потенциала реки. Обсуждалась и претворялась в жизнь идея формирования проекта «Большая Волга» [104]. Научные, или точнее будет сказать, хозяйственные планы, сформулированные в 30-е годы, начинают осуществляться в послевоенное время. Для обеспечения страны и Поволжья электроэнергией строятся Волгоградская и Саратовская ГЭС; потребность сельского хозяйства в увеличении площадей орошаемых земель обеспечивают созданные водохранилища, от кото-

рых отводится сеть каналов в наиболее засушливые заволжские территории. Строительство каскада волжских водохранилищ коренным образом преобразовало самую большую реку Европы.

Ученые давали множество оптимистических прогнозов о дальнейшей судьбе реки, о восстановлении ее природных функций. Так, в статье З. А. Каждана и В. Н. Кузина «Сталинградское водохранилище», опубликованной в «Ученых записках» Волгоградского государственного педагогического института имени А. С. Серафимовича в 1959 году, описываются первые экологические следствия создания Волгоградского водохранилища. Авторы отмечают, что образовавшееся после окончания 31 октября 1958 г. строительства Сталинградской ГЭС имени XXII съезда КПСС «Сталинградское море», вытянувшееся на 627 км., окажет благотворное воздействие на континентальный климат территории. Упоминается о том, что пойма и надпойменные террасы будут полностью затоплены, а в долинах оврагов и впадающих в Волгу рек будут образованы бухты; замедлится течение до 1,5 м/с, изменится сток и расход воды. Описывается режим работы водохранилища. Авторы характеризуют будущий ветровой и волновой режим водохранилища, утверждают, что береговая абразия будет затухать с образованием отмели равновесия; температурный режим станет более постоянным и равномерным; минерализация воды не изменится сильно. Основным итог в народнохозяйственном значении – улучшение орошения территории. В статье также говорится об изменении видового состава рыб, и утверждается, что в водохранилище по-прежнему будут водиться осетр и стерлядь [47].

В «Ученых записках» Саратовского госуниверситета (1959 г.) В. Н. Кузиным была опубликована статья «О динамике оползней в Нижнем Поволжье». В ней описывается характер оползневых процессов на данной территории и говорится о методах борьбы с оползнями. Автор предполагает, что в будущем за счет уменьшения скорости течения реки, произойдет заиление волжского русла и эрозия прекратится [55].

В. И. Горцев в своей статье «Преобразование Волги», опубликованной в журнале «Сельское хозяйство Поволжья» в 1960 г., неоднозначно оценивает созданное Волгоградское водохранилище. С одной стороны, он говорит о том, что в целом влияние водохранилища будет положительным, в особенности для сельского хозяйства, судоходства. Но здесь же автор упоминает о затоплении сотен тысяч гектар уникальных пойменных территорий. С этой проблемой автор предлагал бороться путем обваловывания береговых отмелей. Проблему сохранения видово-

го состава рыб В. И. Горцев предполагал решить путем искусственного разведения мальков [31].

Тем не менее, уже в первые годы после создания водохранилища стало очевидно, что вместе с экономическими благами в Нижнее Поволжье пришли и глобальные экологические проблемы. По истечении нескольких лет создалась необходимость оценить те изменения в природе, которые явились следствием зарегулирования стока Волги, и уточнить научные данные, лежащие в основе прогнозирования ближайших и отдаленных последствий сооружения водохранилищ [128]. Осуществлению этой задачи были посвящены комплексные экспедиции Саратовского университета по изучению Волгоградского и Саратовского водохранилищ.

Проводимые с конца 60-х по начало 80-х годов XX века комплексные экспедиции были направлены на изучение целого ряда проблем и вопросов – динамике абразионных процессов, смене микроклимата, изменению состава ихтиофауны и т. д. В комплексных экспедициях участвовали представители разных наук: метеорологи, геоморфологи, почвоведы, гидробиологи, ботаники, зоологи [128]. Наибольшую ценность представляет именно прикладная направленность исследований. В этом плане интересны работы климатологов Саратовского университета: С. А. Волкова [23], Е. В. Ишерской и Э. Ф. Скоробогатовой [46] по характеристике климатических показателей в районе Волгоградского водохранилища, а так же работы геоморфологов СГУ Г. И. Леонтьева и Л. В. Деева [59] по изучению морфологии преобразованной поймы. В своих статьях, посвященных микроклиматическим характеристикам озеровидных расширений, режиму подтопленных островов водохранилища и других работах С. А. Волков приводит целый ряд полевых данных, полученных в ходе исследований. Помимо графиков суточного хода температур воды и воздуха, распределения влажности воздуха у поверхности водохранилища и на островах, автором приводится описание маршрутов с их планами, даются общие характеристики изучаемой местности [23]. Интересны статьи Г. И. Леонтьева и Л. В. Деева, посвященные морфологическим процессам на территории Волгоградского водохранилища. Авторы анализируют ход русловых и эоловых процессов, гидролого-морфологические показатели Саратовско-Марксовского расширения, сопровождая текст различными схемами, таблицами, фотоматериалами и рисунками, иллюстрирующими ход пойменных процессов [59]. Можно привести некоторые выводы из их статей: «...несмотря на преобладающий размыв внешней части левобережных островов, их пойменная часть нарастает как в плане, так и в высоте. Значительное количество наносов от размыва островов отлагается в поймен-

ном мелководье. Вследствие зарастания островов количество песка, поступающего вглубь поймы эоловым путем, в настоящее время уменьшилось... На один метр длины берега данного района ежегодно в водохранилище поступало около 20 м³, а выносилось около 10 м³ эолового материала. Приведенные величины, несмотря на их приближенность, показывают, что эоловые процессы могут играть существенную роль в различных сторонах жизни водохранилища и, в частности, в отрицательной составляющей его баланса заиления, до сих пор не учитываемой при исследовании. Поэтому при комплексных исследованиях на водохранилищах и больших реках эоловым процессам должно быть уделено большее внимание, чем это было сделано за последние годы» [59, 58].

Анализируя содержание трудов комплексных экспедиций, публиковавшихся в течение нескольких лет и отражавших итоги различных исследований, прослеживается их общегеографическая направленность. Экспедиционный метод позволил ученым наглядно описать различные характеристики Волги, отразить реальную ситуацию на реке, выделить возникшие проблемы и тенденции развития пойменных ландшафтов.

В 80-е годы XX века исследования Волги не прекращались, но носили уже менее масштабный характер. С началом 90-х годов социально-экономическая ситуация в стране не способствовала развитию науки, что в значительной степени затрудняло организацию и проведение каких-либо исследований реки. В этот период наиболее интересны геоботанические исследования пойменных островов северной части Волгоградского водохранилища. Например, В. В. Пискунов в своей статье «Растительность пойменно-островных экосистем Волгоградского водохранилища» формулирует выводы о проходящих на пойменных островах сукцессионных процессах, существенно меняющих облик пойменных ландшафтов после зарегулирования реки [92].

1.5. Необходимость современных комплексных ландшафтно-экологических исследований сохранившейся волжской поймы

Подводя некоторый итог научно исследовательской деятельности в пределах пойменных ландшафтов Волги, а в последствии Волгоградского водохранилища в районе Саратова, можно выделить четыре периода исследований:

– первый период, длившийся с начала XX века и до 1924 года, был связан в основном с изучением биологического разнообразия реки. Составлены первые научные описания поймы, проведены базовые топографические работы на акватории

Волги в районе Саратова. Большую роль в данных исследованиях играла научно-практическая деятельность Волжской биологической станции;

- второй период относится к довоенному времени (30-е годы XX века) и первым десятилетиям после Великой Отечественной войны. В эти десятилетия усиленно изучался хозяйственный потенциал реки Волги;

- третий период – 60-е – начало 80-х годов XX века – время исследований, направленных на оценку антропогенных преобразований, вызванных зарегулированием Волги. Здесь следует отметить работу комплексных экспедиций Саратовского университета, результатом которой стал обширный материал, характеризующий микроклимат, гидрографию, растительность, животный мир образовавшегося водохранилища с участками сохранившейся поймы;

- четвертый период – конец 80-х, 90-е годы XX века – активность исследовательской работы по изучению волжской поймы у Саратова резко снижается, сами исследования носят разрозненный характер.

Анализируя содержание исследований выделенных периодов можно констатировать их отраслевой, узкоспециализированный характер. Конкретному изучению пойменных островов, их ландшафтной организации, хозяйственному использованию, экологическим проблемам посвящено крайне мало работ. К тому же, учитывая высокую динамичность пойменных ландшафтов, сложное взаимодействие естественных природных процессов и антропогенного воздействия на исследуемом участке реки, большая часть фактических данных устарела и требует обновления. Можно сказать, что целостной ландшафтной характеристики сохранившейся в озеровидной части Волгоградского водохранилища поймы не существует. Поэтому перед автором встала проблема обобщения и анализа данных по волжской пойме в районе г. Саратова, организации современных комплексных ландшафтно-экологических исследований на волжских островах.

ГЛАВА 2. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ САРАТОВСКОГО УЧАСТКА ВОЛЖСКОЙ ПОЙМЫ ДО И ПОСЛЕ ЗАРЕГУЛИРОВАНИЯ РЕКИ

Прежде чем приступить к детальному ландшафтному анализу исследуемого пойменного участка следует дать его общую физико-географическую характеристику. Учитывая масштабное антропогенное преобразование Волги, в пределах исследуемой территории необходимо выявить изменения физико-географических особенностей, связанные с зарегулированием реки и образованием Волгоградского водохранилища.

2.1. Географическое положение

Рассматриваемый пойменный участок реки Волги расположен практически в центре Саратовской области (Приложение 6). С северо-запада он ограничен высоким правым берегом реки (50 – 100 м), сформированным уступом Приволжской возвышенности, с юго-востока - низким левым берегом Волги выработанным в пределах нижней Хвалынской террасы (абсолютные высоты колеблются в районе 20 м). На северо-востоке границей пойменного участка выступает условная линия, соединяющая г. Маркс и с. Березняки, где речной участок Волгоградского водохранилища переходит в его озеровидную часть. На юго-западе дать чёткую границу сложнее. Последние пойменные острова заканчиваются примерно у с. Узморье Энгельсского района Саратовской области. Само же озеровидное расширение, в границах которого сконцентрирована большая часть сохранившейся поймы, заканчивается в районе Саратова. Учитывая, что на отрезке Волги от областного центра до с. Узморье пойменных островов практически не осталось, автор ограничивает область своих исследований юго-западной границей, соответствующей условной линии, соединяющей города Саратов и Энгельс (автомобильный мост через Волгу) (Приложение 7). Длина изучаемого пойменного участка по фарватеру Волги составляет приблизительно 70 км, ширина (максимальное расстояние между коренными берегами) – 21 км. Обозначенный участок можно рассматривать в качестве пойменного массива (по И. В. Попову [97]).

Если брать за основу топографическую карту Саратовской области масштаба 1 : 50 000 то в пределах участка насчитывается более 3 500 островов площадью

от 600 м² (остров напротив дачных массивов юго-западнее с. Чардым) до 23,31 км² (остров западнее с. Березняки).

Река Волга (а точнее, её русло) к которой приурочен пойменный массив, является сама по себе границей, как в географическом, так и в административном плане. Данный пойменный массив является частью четырёх районов Саратовской области: Энгельсского, Марковского, Воскресенского и Саратовского. Причём большая часть пойменных островов относится к Энгельсскому району.

Для наиболее полного представления об исследованном территориально-аквально-комплесе следует рассмотреть геологию, рельеф, микроклимат, гидрографию, почвы, растительный и животный мир исследуемого участка.

2.2. Геологическое строение и рельеф

Река Волга, а точнее Палео-Волга, появилась на поверхности Земли в неогеновом периоде, на границе миоцена и плиоцена, т. е. около 5 млн. лет назад. Её появление было обусловлено рядом тектонических процессов. В конце миоцена началось поднятие востока Русской платформы, сопровождавшееся врезанием в коренные породы речных долин. В начале плиоцена водоприемный бассейн Волги – Каспий – существенно сократился в своих размерах, понизился его уровень [123]. В среднем плиоцене в пределах Волго-Камской антеклизы чёткое выражение в рельефе получил Заволжский неотектонический прогиб [82]. Тем самым возникли предпосылки образования долины Палео-Волги [123]. Устье доакчагыльской Волги располагалось на широте Баку. Преакчагыльское погружение привело к накоплению в палеорусле континентальной аллювиально-озёрной толщи, которая впоследствии была перекрыта морскими отложениями во время резкого подъёма Каспийского моря в акчагыле. Миграция устья Волги характерна для всего четвертичного периода. Морские воды Хвалынского века ингрессировали в долину Волги до широты Самарской луки [82]. Рассматриваемый участок находится в пределах Нижней Волги и на его облик в значительной степени повлияли последние трансгрессии Каспия. Море своими осадочными породами сформировало здесь равнинную, либо слегка всхолмлённую поверхность, через которую и стало проходить русло Волги.

Исследуемый участок находится в районе со сложным сочетанием положительных и отрицательных структур осадочного чехла различного порядка (рисунок 2.1 и 2.2). Большинству этих структур в кристаллическом фундаменте соответствуют выступы и впадины. Озеровидное расширение долины Волги в районе Саратова приу-



Рисунок 2.1 Схема расположения основных геоструктур Русской плиты в районе исследований (составлено автором по источнику [30])

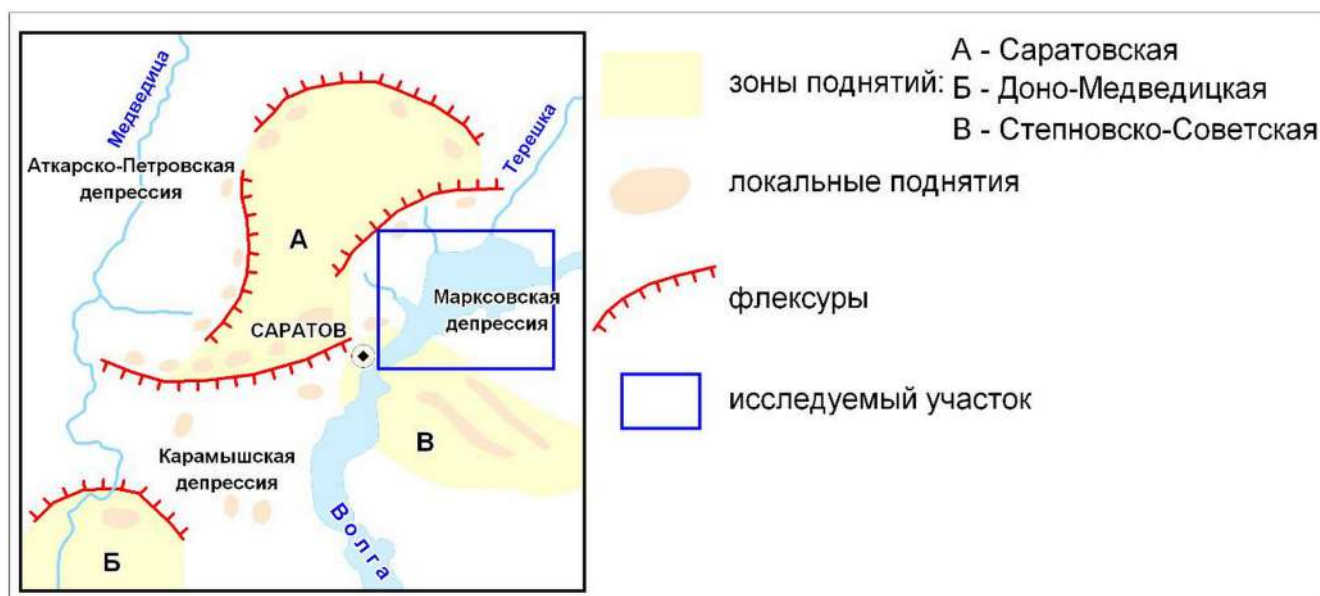


Рисунок 2.2. Схема тектоники района исследований (составлено автором по источнику [30])

рочено к Марковской депрессии, являющейся частью Рязано-Саратовского прогиба. Здесь глубина залегания кристаллического фундамента превышает 2 500 м. [30].

Современный рельеф Нижнего Поволжья сформирован в результате взаимодействия эндогенных и экзогенных процессов, протекавших на этапе новейших тектонических движений земной коры. Вплоть до начала олигоцена (33,9 млн. лет назад) изучаемая территория находилась в пределах морской аккумулятивной равнины. Её дальнейшее геологическое развитие связано с поднятием земной коры,

денудационными процессами. Морские трансгрессии и регрессии в неогене и в четвертичном времени в значительной степени определили современные очертания расширения, где в последствии стала протекать река Волга. К началу плиоцена (5,3 млн. лет назад.) рассматриваемая территория представляла собой морскую и лиманно-морскую аккумулятивную равнину [139]. Современное расширение волжской долины (исследуемый участок) было, по видимому, обширным морским заливом, к которому русло Палео-Волги сместилось только в среднеплейстоценовое время, когда море отступило далеко на юг.

Таким образом, генезис данного озеровидного расширения связан как с обширной впадиной, расположенной в осадочном чехле горных пород, так и с процессами неоген-четвертичного рельефообразования. Так же стоит отметить, что Волга, протекая по равнинной территории приуроченной к такой относительно «спокойной» в тектоническом плане геологической структуре как Русская платформа, всё же испытывает преобразования, связанные с геологическими процессами. Приуроченность реки к зоне саратовских дислокаций (рисунок 2.2) определили общую морфологию озеровидного расширения Волги в районе Саратова.

Перейдём от тектоники к геоморфологическим характеристикам и морфоскульптуре островов саратовской Волги. В заданных границах островная пойма Волги не представляет собой ровной поверхности, на ней видно множество разнообразных по форме и размерам понижений: «отшнурованные» от русла протоки, мелкие старицы, рукава и т. д., а также небольшие возвышения: валообразные гряды и гривы, разделенные межгрядовыми понижениями. В аллювии хорошо видна неоднородная слоистость: прямая, косая, диагональная, волнистая, свидетельствующая о непостоянных скорости и направлении водного потока. Не везде одинаковы и размеры материала аллювия. Если наблюдать его изменение вдоль склона в нескольких местах и сверху вниз, то всегда можно заметить, как сменяется один тип аллювия другим: русловый – пойменным и старичным [30].

Породы, слагающие современную пойму Волги в районе Саратова относятся к аллювиальным наносам четвертичного возраста, сложенным в основном песками и глинами. Волжский аллювий формировался в результате размыва ледниковых отложений, источником питания которых являлись продукты выветривания фенноскандинавских горных сооружений, среди которых господствуют полнокристаллические граниты [82]. В связи с этим аллювиальные отложения Волги, в том числе и в границах исследуемого участка, в составе песчаных фракций содержат кварц (до 95 %).

Пойменные острова в пределах озеровидного расширения представляют собой остатки высокой поймы старой Волги (Волги до создания водохранилища), а так же участки волжских нижних террас, обособленные от коренных берегов в результате заполнения водохранилищем. Отметки абсолютных высот на островах колеблются от 15 м (урез реки на данном участке) до 20 – 22 м. Рельеф островов сложный, образованный прирусловыми процессами и обусловлен особенностями поймы, подвергшейся затоплению. Типичными формами рельефа в пределах островов являются высокие узкие гривы вытянутые вдоль русла, образованные на месте бывших прирусловых валов, а также различных размеров и конфигураций понижения (старицы) и затоны, в половодье заполняющиеся водой и соединяющиеся с основным руслом. Нельзя не упомянуть и о неровностях речного дна, в недавнем прошлом находившихся на дневной поверхности. Здесь чётко выделяется затопленная пойма с обширными отмелями (глубины от 0,5 до 5 м) и участки, относящиеся к старому руслу, протокам и заводям, существовавшим и до создания водохранилища (глубины от 10 до 25 м).

В настоящее время острова исследуемого участка Волги (от г. Маркса до г. Саратова) можно отнести к пойменным, так как после подъёма уровня воды все они стали находиться в сфере непосредственного воздействия речного потока [62, 63].

В целом выделенный пойменный участок характеризуется чёткой выраженностью прирусловой и центральной поймы. В прирусловой пойме можно наблюдать максимальные по мощности отложения аллювия, представленные в основном песчаными узкими грядами, чередующимися межгривовыми понижениями. Центральная пойма сложена большей частью иловатыми и глинистыми частицами.

2.3. Климат

Климатические особенности рассматриваемого участка определяются его положением на юго-востоке европейской части России. Под воздействием атмосферных процессов, как со стороны Арктики, так и центральных районов Евразии климат всей Саратовской области приобретает черты резкой континентальности, значительной засушливости и большой изменчивости погодного режима от года к году. По классификации Б. П. Алисова область входит в восточную часть континентальной европейской области умеренного пояса [4]. Степень континентальности рассматриваемого района оценивается в 50 – 55 % (по индексу Горчинского) [29].

Поскольку рассматриваемый участок находится в границах водохранилища, влияние столь обширного водного объекта не может не сказываться на всех пока-

зателях, характеризующих микроклимат пойменных островов озеровидного расширения.

Ключевые метеостанции, по данным которых можно проследить изменение метеовеличин в рассматриваемых границах расположены в долине Волги или непосредственно вблизи водохранилища и находятся в городах Саратове, Марксе и Энгельсе [29]. Данные метеостанций показывают, в том числе, превышение средней многолетней температуры воздуха в районе поймы в сравнении с отдалёнными от Волги территориями и даже высоким правым коренным берегом на 0,8 – 1,5°С [29].

Ветровой режим над водохранилищем характеризуется некоторым усилением скоростей ветра в приводном слое. В целом для акватории коэффициент усиления ветра (отношение скорости ветра на акватории к значению на берегу) составляет 1,2 – 1,3 [25]. В пределах озеровидной части коэффициент усиления для всех румбов возрастает на 1,4. Над водной поверхностью отчётливо прослеживается суточная изменчивость скорости ветра, которая противоположна суточному ходу ветра на суше: максимум наблюдается ночью, минимум днём. В долине Волги роза ветров отличается от удалённых территорий. Здесь розы ветров вытягиваются вдоль русла реки (рисунок 2.3). Повторяемость северо-восточных и юго-западных направлений составляет более 30%. В тёплое время года в данном районе развивается местная циркуляция – бризовая. С созданием водохранилища повторяемость бризов увеличилась. Температура поверхности воды в районе Саратова изменяется в течении безледоставного периода довольно значительно и зависит от характера изменений температуры воздуха [29].

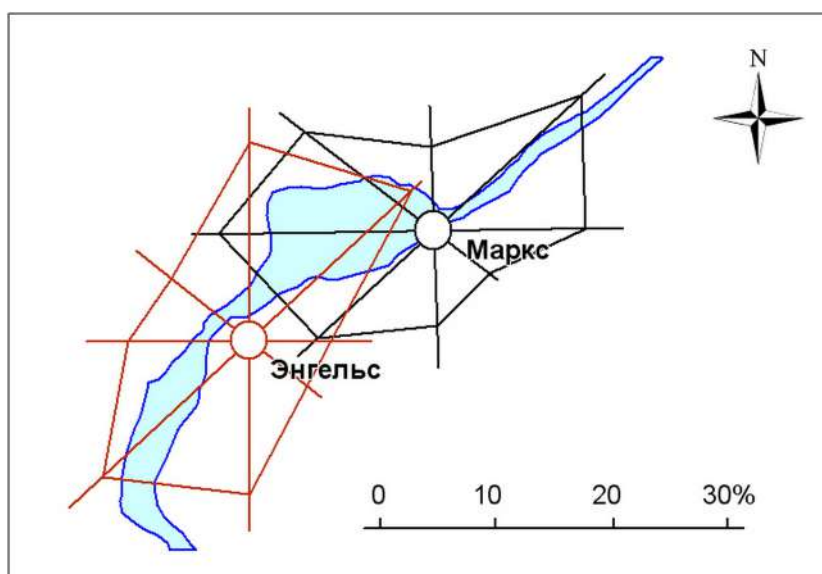


Рисунок 2.3. Годовые розы ветров близлежащих к озеровидному расширению населённых пунктов (составлено автором по источнику [131])

Действительный средний многолетний приход суммарной радиации на широте Саратова при средних условиях облачности составляет 71% от возможного и равен 4479 МДж/м², 53% от этого количества составляет прямая солнечная радиация. Общая продолжительность солнечного сияния в районе исследований составляет 1816 часов, или 47% от возможной. Летом отношение реальной продолжительности солнечного сияния к возможной доходит до 64%, это не на много меньше, чем в таких южных районах как Ставрополь, Краснодар, Ростов-на-Дону [29].

Если говорить о влажности воздуха, то в районе Саратова в среднем за год бывает 100 влажных дней (относительная влажность воздуха 80% и более). Сухих дней (относительная влажность воздуха 30% и менее) в районе водохранилища отмечается около 50. Так же в районе водохранилища зафиксировано в среднем 30 дней с суховеями, т. е. сухим тёплым ветром [29].

В целом можно говорить о более мягких микроклиматических условиях в пределах пойменных геосистем в сравнении с близлежащими территориями. Более того, как показывают исследования С. А. Волкова, микроклиматические показатели изменчивы и внутри самого озеровидного расширения [29]. На основании показателей радиационного режима, режима температуры и влажности, ветрового режима и испарения (приложение 8) С. А. Волков [25] выделил в отдельные типы микроклиматы пойменных участков водохранилища и подтопленных островов (приложение 9).

2.4. Гидрография

Основной единицей гидрографической сети в пределах выделенного участка, безусловно, является река Волга. Но после искусственного зарегулирования реки все её характеристики претерпели значительные изменения. В этой связи, рассматривая современные данные о Волге, мы будем говорить о водохранилище – водном объекте, во многом отличающемся от реки.

После создания Волгоградского водохранилища изменились средние многолетние показатели стока. В связи со значительным увеличением площади зеркала воды повысился объём испарения с поверхности водохранилища, что привело к закономерному уменьшению объёма стока (таблица 2.1). Уменьшилась доля годового стока, приходящаяся на весеннее половодье. Снизились пики половодий и сама их продолжительность [133].

Важной особенностью стока нового периода стало возникновение суточного и недельного режимов регулирования, выражающихся в циклических колебани-

Средние многолетние показатели стока воды в районе гидроузла Волжской ГЭС
(составлено по источнику [133])

Период выборки	Средний за год расход, м ³ /с	Средний за год модуль стока, л/с км ²	Средний за год слой стока, мм	Средний за год объём стока, км ³
1879–1957	8 351	6,14	194	263,5
1902–1957	8 159	6,00	189	257,5
1962–2000	7 889	5,83	184	249,0
1879–2000	8 173	6,02	190	257,9

ях попусков воды, жёстко определяемых требованиями выработки электроэнергии.

Важнейшим фактором изменения условий стока является значительное повышение уровня Волги. Но в то же время, как это видно на рисунке 2.4, в районе Саратова уровень воды поднялся не так существенно, как, к примеру, у г. Камышин, что позволило сохраниться на выделенном участке водохранилища пойменным островам.

Качественные изменения после строительства Волжской ГЭС претерпел режим течения Волги: градиент сил тяготения, выраженный уклоном водной поверхности, перестал быть единственным фактором. В настоящее время можно говорить о высокой коррелятивности гидродинамической ситуации с попусками ГЭС [133]. Причём рассматриваемый участок Волги у г. Саратова в большей степени испытывает влияние Саратовской ГЭС. Регулирующая работа Волжской ГЭС более ощутима в нижней части водохранилища. Негативные последствия этого регулирования для Волго-Ахтубинской поймы отражены в работах В. А. Брылёва, Р. С. Чалова [16, 17].

Волгоградское водохранилище в целом имеет достаточно высокую проточ-

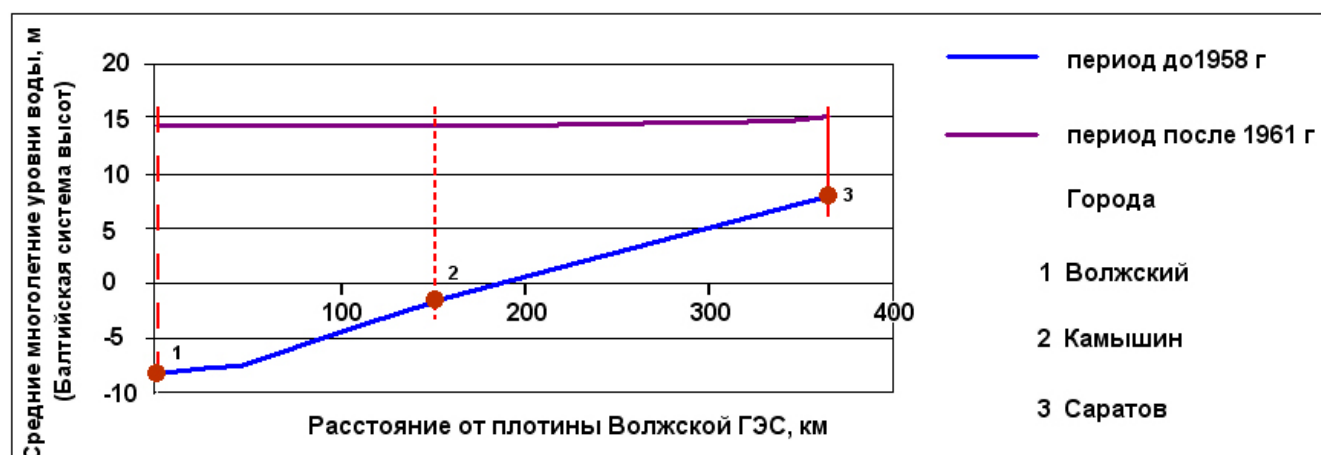


Рисунок 2.4. Изменение уровня воды в Волге после создания Волгоградского водохранилища (составлено автором по материалам [133])

ность в открытой глубоководной части. Водообмен в течение года в среднем составляет 7,4 раза, в отдельные годы снижается до 5,1 раз. По сравнению с р. Волгой скорость течения воды в водохранилище заметно снизилась. По данным Т.К. Небольсиной и Г.Н. Браценюка [75], до зарегулирования скорость течения в межень превышала 1 м/с, после снизилась до 0,64 м/с. В воложках, по данным тех же авторов, по сравнению с руслом скорость течения почти в 1,5 раза меньше. В мелководной зоне сток затруднён вследствие слабого развития гидрографической сети и специфических условий рельефа. Особенно это характерно для Красноярской поймы (участок левобережной притеррасной поймы площадью около 40 тыс. га в районе с. Красный Яр Энгельсского муниципального района), где проточность создаётся лишь в период паводка. В остальное время значительная часть заливов становится непроточной и подвергается заболачиванию. На луговых участках скорость течения в Красноярской пойме не превышает 0,2 – 0,5 м/с, в протоках может составлять 2 м/с и выше [76].

Что касается волнового режима в заданных границах, можно говорить о повышении максимальных высот волн в связи с увеличением площади водного зеркала. На затопленных плёсах от Саратова до Волгограда (Приплотинный, Караваинский, Левчуновский, Ерусланский, Ровенский, Тарлыковский) при сильных ветрах высота волн может достигать более 3,0 м [133]. Наличие островных систем в озеровидном расширении несколько уменьшает максимальную высоту и длину волн.

Так же следует отметить, что на участке присутствуют и некоторые другие формы колебаний движения водной массы, получившие развитие после создания водохранилища. Здесь можно говорить о длинных волнах попусков, продольных и поперечных уровенных денивилиациях под действием продолжительных ветров (сгонно-нагонные явления), анемобарических волнах и волнах искусственного происхождения. Искусственные волны на Волге связаны с движением судов. При прохождении крупнотоннажных судов близ берегов эти волны могут достигать 0,5 – 0,7 м [133]. На озеровидном участке большая часть искусственных волн связана с движением вдоль островов маломерных судов. Степень их влияния на береговую линию слабо изучена.

Тепловой режим Волги с образованием Волгоградского водохранилища претерпел принципиальные изменения, связанные с аккумуляцией в долине реки огромных масс воды и сменой гидродинамической ситуации. Повысились температуры водоема, и характер процесса прогрева воды стал лимническим [133].

Говоря о гидрологических характеристиках Волгоградского водохранилища,

нужно отметить его подразделение на три несколько различные по своим характеристикам части. Водохранилище делится на речной (от г. Балаково до г. Маркса), озёрно-речной (от г. Маркса примерно до границы Саратовской и Волгоградской областей) и озёрный (от границы Саратовской и Волгоградской областей до г. Волжский) участки (таблица 2.2).

Таблица 2.2

Основные морфометрические характеристики Волгоградского водохранилища и его участков при средних многолетних уровнях воды (составлено автором по материалам [133])

Участок	Длина, км (%)	Ширина, км (%)	Средняя глубина, м (%)	Площадь, км ² (%)	Объём, км ³ (%)
Речной	89 (17,0)	1,74 (11,7)	6,3 (25,5)	155 (5,1)	0,97 (3,2)
Озёрно-речной	163 (31,1)	6,28 (42,3)	5,9 (23,9)	1 024 (33,8)	6,08 (20,1)
Озёрный	272 (51,9)	6,82 (46,0)	12,5 (50,6)	1 854 (61,1)	23,20 (76,7)
В целом	524 (100,0)	14,84 (100,0)	24,7 (100,0)	3 033 (100,0)	30,25 (100,0)

В таблице 2.3 приведена морфометрическая характеристика Волгоградского водохранилища в пределах Саратовской области.

Таблица 2.3

Морфометрическая характеристика Волгоградского водохранилища в пределах Саратовской области (составлено автором по материалам [29])

	Общая площадь, км ²	Площадь водной поверхности, км ²	Площадь мелководий, км ²	Площадь островов, км ²	Средняя глубина по фарватеру, м
Абсолютный показатель	1 820	1 500	990	320	15
% от общей площади	—	77	54	18	—

Наличие столь обширной системы островов в пределах этой части водоёма предполагает различие между микроклиматами центральной поймы и коренного русла, волновом режиме, температуре водного слоя и т. д. в различных территориально-аквальных геосистемах озеровидного расширения. Исследований по этой тематике немного и прежде всего следует отметить труды С. А. Волкова [29, 25, 22].

Далее необходимо остановиться на рассмотрении волжских притоков, впадающих в реку в пределах заданного участка (рисунке 2.5).

Эти притоки оказывают заметное влияние на гидрологическую ситуацию и

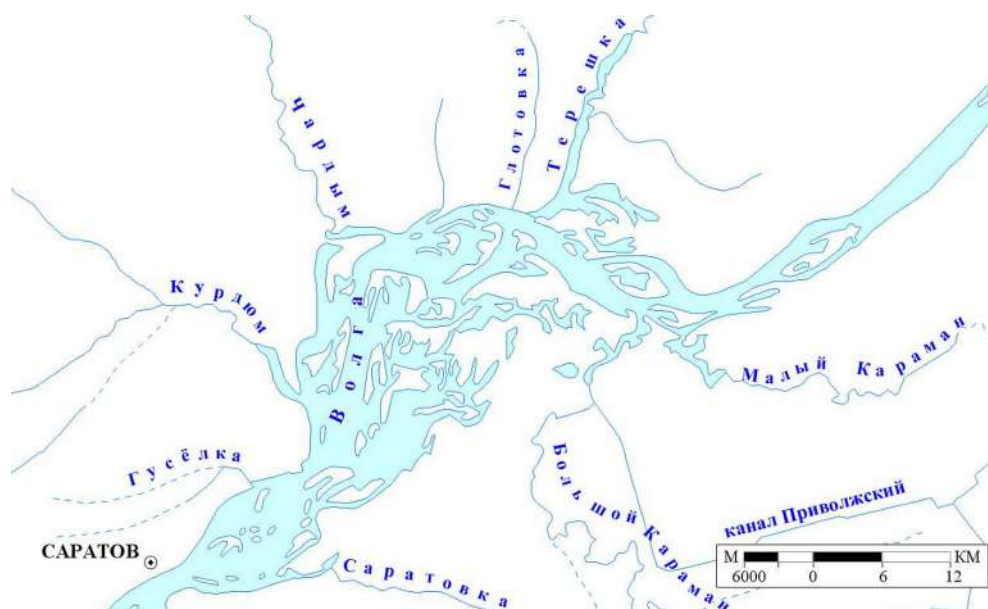


Рисунок. 2.5. Схема расположения волжских притоков в районе исследований (выполнено автором)

ход русловых процессов в озеровидном расширении. Сведения о притоках приведены в таблицах 2.4 и 2.5.

Таблица 2.4

Общие сведения о притоках, впадающих в исследуемый участок водохранилища (составлено автором по материалам [133])

Приток	С какого берега впадает в водохранилище	Длина притока, км	Площадь водосборного бассейна, км ²
Терешка	Правый	273	10 150
Чардым	Правый	97	1 560
Курдюм	Правый	53	1 097
Гусёлка	Правый	12	
Малый Караман	Левый	89	1 110
Большой Караман	Левый	198	4 180
Саратовка	Левый	18	нет данных

Таблица 2.5

Основные показатели стока притоков Волги в исследуемом районе (составлено автором по материалам [133])

Приток	Сток воды		Объём стока наносов, тыс.т		Средняя мутность воды, г/м ³
	Средний объём стока за год, млн.м ³	Наибольший расход воды за год, м ³ /с	Средний за год	Наибольший	
Терешка	574,3	1 500	880,0	1 400	380
Чардым	47,3	89	85,0	207	1 796
Курдюм	55,5	423	21,0	69	378
Малый Караман	44,5	120	27,4	173	615
Большой Караман	157	420	79,0	500	503

Ландшафтообразующая роль притоков будет подробнее рассмотрена в последующих главах работы.

Подземные воды в долине реки содержатся в аллювиальных и делювиальных отложениях четвертичного возраста. Они образуют несколько водных горизонтов, воды которых часто сообщаются между собой и образуют один общий горизонт. В долине Волги подземные воды в аллювиальных отложениях средне- и верхнечетвертичного возраста образуют четыре водоносных горизонта [30]. На отдельных островах есть скважины, обеспечивающие питьевой водой турбазы. Также в некоторых местах подземные воды разгружаются ниже уреза воды.

2.5. Почвенный покров

Благодаря наличию в озеровидном расширении хорошо выраженных пойменных типов: прируслового и центрального, с характерными для них различными условиями почвообразования, в границах рассматриваемого участка почвенный покров весьма разнообразен.

Центральная пойма затапливается водами, имеющими незначительную скорость течения, аллювиальные наносы состоят здесь из мелкого песка со значительной примесью илистых частиц. Большая часть пойменных земель участка относится именно к областям центральной поймы. Основными характеристиками почв центральной поймы являются высокая степень задернованности, мощность гумусового горизонта до 30 – 40 см, его буровато-серая окраска, комковато-зернистая структура и содержание гумуса 4 – 5%. Почвы эти в основном среднесуглинистые, реже тяжелосуглинистые, опесчаненные. Нижняя часть профиля со следами оглеения. Довольно часто для этих почв характерна гидрогенная аккумуляция соединений железа, марганца, карбонатов. В целом это высокоплодородные почвы.

В прирусловой пойме формируются примитивные пойменно-дерновые почвы с маломощным, слабо дифференцированным в морфологическом отношении почвенным профилем, с выраженной слоистостью иллювиального генезиса. Их профиль составляют: дернина (Ad); гумусовый горизонт (A1) мощностью 5 – 10 см с содержанием гумуса 1 – 2%; слабозаметный переходный горизонт (B) и материнская порода (C) – аллювиальный песок. Берега заняты отложениями новейшего аллювия: сыпучими речными песками без каких-либо признаков почвообразовательного процесса или тяжёлым илом затонов, заводей выклинивающимися между косами. В отдалении от берега почвы более однородны по механическому составу, сохраняют слоистость, имеют слабо развитый профиль. Эти почвы имеют низкое

естественное плодородие [144, 92].

Почвы прирусловых валов и грив отличаются меньшей мощностью гумусового горизонта, как правило, среднесуглинистые опесчаненные, в этих почвах чётко прослеживается слоистая структура. Наиболее возвышенные участки песчаных дюн характеризуются неразвитостью почвенного горизонта, минимальным содержанием гумуса, практически 100% преобладанием песка над частицами другой размерности.

После создания водохранилища пойменные почвы озеровидного расширения переживают процесс реформирования в связи с изменением режима увлажнения, о чём более подробно будет сказано в дальнейшем.

2.6. Растительность и животный мир

Растительный покров поймы неоднороден, структура его весьма динамична. Характерно закономерное чередование сообществ по поперечному профилю поймы, обусловленное изменением режима увлажнения, мощности аллювия, гранулометрического состава почв. Сукцессионные смены направлены в сторону образования относительно устойчивых сообществ на слабо затапливаемых уровнях поймы [92]. Весомая роль растительности в самом формировании поймы, так как именно её появление на отмелях и побочнях определяет смену руслового типа аккумуляции на пойменный и преобразование отмели в пойму [136].

Современный растительный покров сохранившихся в районе Саратова волжских островов в полной мере отражает интразональные свойства пойменных ландшафтов. В сравнении с растительностью склоновых, приводораздельных и водораздельных поверхностей коренных берегов здесь преобладают влаголюбивые виды, приспособленные к повышенной влажности приречных местообитаний. Искусственная регуляция объёмов стока Волги плотинами водохранилищ всё же в некоторой степени повторяет естественные колебание уровня, сохраняя на реке половодье и меженный период. Таким образом, структура растительных сообществ в сохранившейся пойме продолжает формироваться в зависимости от режимов обводнения.

Рассматривая низкопоёмные местообитания следует начать с водной и прибрежно-водной растительности. Отметим о зарастание мелководий, обусловленное гидрологическим режимом водохранилища [115]. По данным многолетних исследований О.В.Седовой (2005 – 2011 гг.), в границах рассматриваемого пойменного участка водные и прибрежно-водные фитоценозы имеют поясное распо-

ложение, они многовидовые, часто многоярусные, высокопродуктивные. В настоящее время площадь таких сообществ увеличивается, доминируют в них тростник обыкновенный (*Phragmites australis*), рогоз узколистый (*Typha angustifolia*) и погруженные укореняющиеся гидрофиты – шелковник жестколистный (*Batrachium circinatum*), роголистник тёмно-зелёный (*Ceratophyllum demersum*), ряска трёхдольная (*Lemna trisulca*) и др. [115].

Травянистая и древесная растительность низкого пойменного уровня занимает в настоящее время значительные площади и представлена множеством видов. Луга низкой поймы разнотравные, образуют сплошной покров, часто закустарены. В древостое преобладают тополя, ивы. В лугах среднего пойменного уровня травянистая растительность имеет лугово-степное представительство видов, появляется разные виды полыни. В древостое доминируют тополь (*Populus tremula*) и дуб черешчатый (*Quercus robur*) в первом ярусе, второй лесной ярус сложен клёном татарским (*Acer tataricum*), вязом шершавым (*Ulmus glabra*). В подлеске часто встречается боярышник, жёстер, крушина, тёрн. Высокий пойменный уровень характеризуется сочетанием степной и луговой растительности. Древостой разрежен и представлен в основном тополем и вязом.

По данным исследований последних лет В. В. Пискунова, в зоне сильного подтопления рассматриваемого пойменного участка наблюдаются процессы заболачивания с постепенной сменой осоковых и дубовых лесов на ивняки и ветляники. В зоне умеренного и слабого подтопления происходит оглеение нижних горизонтов почв, и появляются более влаголюбивые травянистые растения. Осокорь в этих условиях получает преимущество над дубом, который постепенно усыхает. В незаплавляемой зоне состав растительности не меняется [93].

Животный мир пойменных островов также отличается значительным разнообразием. В первую очередь следует отметить, что весь исследуемый участок находится в границах ключевой орнитологической территории международного значения (согласно критериям Всемирной Ассоциации по охране птиц Bird Life International) [50]. Здесь гнездятся многие редкие виды птиц: огарь, скопа, европейский тювик, отмечена одна из самых высоких плотностей орлана-белохвоста (*Haliaeetus albicilla*) в долине р. Волги. Ключевая территория лежит на одном из важнейших миграционных путей хищных птиц. В осенний период численность мигрирующих хищников оценивается в 10 000 особей. Основные виды – канюк, чёрный коршун, перепелятник. Пойменный участок является важной областью остановки на осенней миграции водоплавающих птиц, среди которых преобладают

кряква и нырковые утки [15, 145].

Фауна беспозвоночных сформирована в основном прибрежно-водными видами: красоткой блестящей (*Calopteryx splendens*), огнёвкой водной (*Elophila nymphaeata*), жуком радужным (*Cetonia aurata*) и многими другими [131].

Млекопитающие островной поймы представлены полёвкой рыжей (*Myodes glareolus*), куницей лесной (*Martes martes*), норкой американской (*Neovison vison*), ондатрой, речным бобром (*Castor fiber*), лисицей обыкновенной (*Vulpes vulpes*), кабаном, косулей европейской (*Capreolus capreolus*), лосём. Динамика численности крупных млекопитающих поймы (косули, лося, пятнистого оленя (*Cervus nippon*)) в начале 2000-х годов отражена в работах Е. В. Завьялова, Г. В. Шляхтина. Данные учёных СГУ свидетельствуют о сокращении их численности [72].

Ихтиофауна в границах озеровидного расширения значительно изменилась со времени зарегулирования реки. За период существования водохранилища в нём обитал 61 вид рыб, относящихся к 2 классам, 12 отрядам, 19 семействам [143]. В первой половине XX века на р. Волге в обозначенных границах было отмечено около 50 видов рыб. Оценивая скорость изменения ихтиофауны, следует признать её крайне высокой – в среднем появляется 1 вид за 2,6 года. Вместе с тем, видов-акклиматизантов, образовавших самовоспроизводящиеся, устойчивые популяции, значительно меньше – 7 видов (16%). Причем в основном (6 видов) это мелкие непромысловые рыбы – головешка-ротан (*Perccottus glenii*), бычок-цуцик (*Proterorhinus marmoratus*), игла-рыба (*Syngnathus nigrolineatus*), звездчатая пуголовка (*Benthophilus stellatus*), бычок-головач (*Neogobius iljini*), малая южная колюшка (*Pungitius platygaster*). Из акклиматизированных промысловых рыб формируется самовоспроизводящаяся популяция только одного вида – рыбка (*Vimba vimba*). По последним данным к началу XXI века практически исчезли или существенно сократили свою численность такие ценные виды как русский осётр, стерлядь, севрюга, белуга [143].

2.7. Характеристика исследуемого участка Волги до зарегулирования реки

Островные комплексы исследуемого участка представляют собой сохранившиеся после зарегулирования пойменные ландшафты, частично унаследовавшие признаки волжской поймы до затопления. В этой связи понять, что же представляют собой современные острова озеровидного расширения как ландшафтные единицы, насколько глубоко они трансформировались за десятилетия антропогенного регулирования стока, как изменились их природно-ресурсный потенциал (ПРП) и

хозяйственное использование, возможно лишь выполнив ретроспективный анализ волжской поймы в районе г. Саратова.

Любые исследования прошлого территории, в значительной степени подвергшейся антропогенному преобразованию, сопряжены с проблемой поиска различных материалов, дающих представление об изучаемом районе до масштабного вмешательства человека в природные процессы. В данном случае речь идет о пойменных ландшафтах – наиболее динамичных, изменчивых природно-территориальных комплексах. В этой связи помимо текстовых данных, описывающих природные компоненты выделенного участка Волги, особое значение приобретают карты разных лет, сделанные по материалам топографо-геодезических работ до 1958 г.

Автору удалось собрать пять среднемасштабных и мелкомасштабных общегеографических и тематических карт на исследуемый участок реки [99, 122, 113, 127, 100] и один атлас с листами топографических карт масштаба 1 : 100 000 [7]. Работа с данными картами позволила определить площадь пойменных земель до создания водохранилища, выявить особое положение «Плеса сорока островов» на отрезке реки в границах Саратовской области, определить соотношение между различными типами растительности и видами природопользования, сделать предположения о направленности поймообразующих процессов и т. д.

Литературные и картографические материалы по выделенному участку реки, датируемые первой половиной XX века, позволили выявить особенности основных ландшафтных компонентов поймы до её подтопления водохранилищем, выполнить, в некоторой степени, реконструкцию саратовского участка волжской поймы.

На почвенной карте Саратовской области масштаба 1 : 600 000, выполненной отделом землеустройства Саратовского областного управления сельского хозяйства на основе почвенной карты 1940 г. [100] рассматриваемый участок чётко выделяется по своим размерам среди всей волжской поймы; границы «пойменных почв различного механического состава» позволяют легко дешифровать пойменные геосистемы. На среднемасштабной почвенной карте Саратовского уезда 1916 г. [99] на волжских островах от с. Усовка до с. Синенькие выделены «массивы развеваемых песков». Топографические карты района исследований 1919 и 1947 гг. [122, 113] демонстрируют очертания островов, хозяйственную освоенность поймы и близлежащих земель. Карты Волги первой половины прошлого века представляют обширный топонимический и гидронимический материал. Но всё же, основным картографическим источником, дающим представление о старой Волге в районе Саратова стал Атлас АССР Немцев Поволжья 1935 г. [7]. Листы атласа мас-

штаба 1 : 100 000 были отсканированы, обработаны в графическом редакторе Adobe Photoshop CS4, сгруппированы в программе CorelDRAW X3, привязаны к географическим координатам в проекции GK зона 8 (Пулково 1942 г.) в ГИС-пакете MapInfo Professional 8.5 SCP и там же векторизованы.

В результате получилась карта, реконструирующая волжскую островную пойму в районе Саратова и позволяющая оперировать конкретными цифрами, характеризующими протяжённость островов, соотношение площадей пойменных земель и водной поверхности, различных типов растительности и т. п. (Приложение 10).

В процессе анализа созданной карты и всего объёма информации можно выполнить ретроландшафтное описание поймы рассматриваемого участка Волги.

Рельеф волжского русла и поймы до создания водохранилища формировался под воздействием естественного гидрологического режима Волги. Русло Волги характеризовалось развитым комплексом форм рельефа, свойственного руслу равнинной реки. Продольный профиль представлял собой чередование плёсов и перекатов. Для волжского русла характерным явлением было наличие осередков, побочней, кос, свидетельствовавших об активном развитии руслового процесса. В процессе стока наносов преобладал грядовый перенос. В донном субстрате русла доминировал среднезернистый песок (с диаметром зёрен 0,2 – 0,5 мм). Основу геоморфологических процессов в пойме Волги представляла эрозионно-аккумулятивная деятельность волжских вод в периоды половодий. Преобладающим субстратом поймы до затопления водохранилищем следует считать смесь пылеватых частиц с мелкими фракциями песка, насыщенную илом. Для песчаных фаций характерным процессом являлось ветровое перевевание с образованием бугристо-грядовых форм рельефа [133].

До зарегулирования площадь пойменных земель в расширении составляла порядка 500 км² (рисунок 2.6). Крупные острова разделялись рукавами и протоками лишь в период половодья, то есть не более чем на два-три месяца в году. Для многих островов было характерно наличие внутренних, не соединяющихся с Волгой большую часть

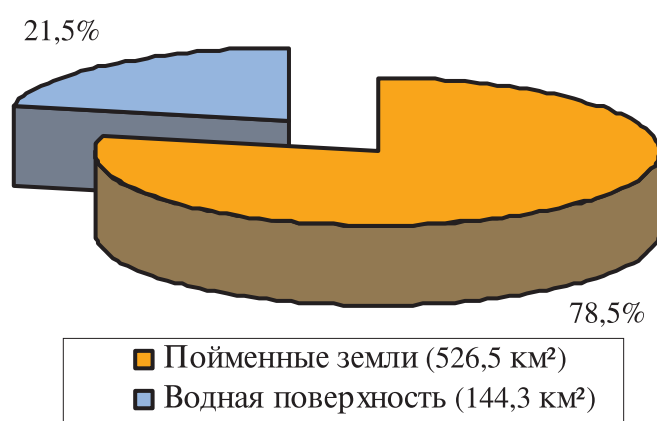


Рисунок. 2.6. Соотношение площадей пойменных земель и водной поверхности волжского участка в районе Саратова в первой половине XX века (составлено автором на основе материалов источника [7])

года озер. Русловые процессы, проходившие по естественным законам, активно трансформировали береговую линию островов. Многорукавное формирование гидрографической сети на данном отрезке, согласно И. В. Попову [96], широкий разлив реки в заданных границах и наличие здесь притеррасной, прирусловой и осередковой поймы, позволили сформироваться множеству разнообразных ПТК с различными подтипами почв, растительными сообществами, особым гидрологическим и микроклиматическим режимом (рисунок 2.7).

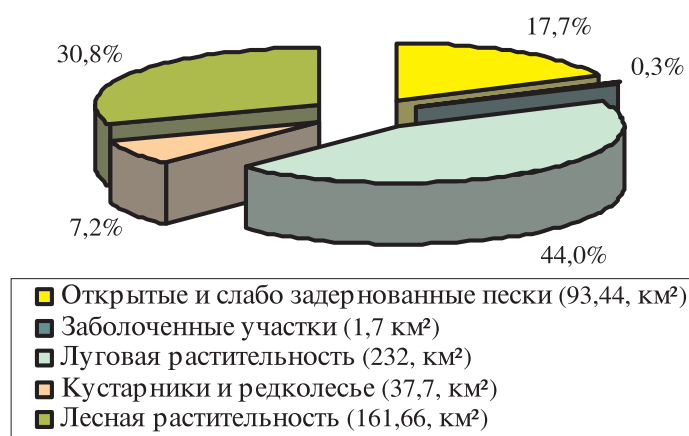


Рисунок 2.7. Соотношение площадей различных типов земельных угодий на островах волжской поймы в районе Саратова в первой половине XX века (составлено автором на основе материалов источника [7])

В данном случае под природно-территориальным комплексом (ПТК) понимается участок территории (или акватории), условно выделяемый вертикальными границами по принципу относительной однородности и горизонтальными – по принципу исчезновения того фактора, на основании которого данный комплекс выделен [5]. Природный территориальный комплекс можно определить как пространственно-временную систему географических компонентов, взаимообусловленных в своем размещении и развивающихся как единое целое [42].

В пределах исследуемого участка волжской поймы в районе Саратова в первой половине XX в. преобладали луговые и лесные ПТК, причем площадь лугов была заметно больше, за счет их преобладания в прирусловой пойме. Третьими по площади выступали ПТК открытых песков, занимающих вдольбереговое положение на островах-осередках. Небольшие площади находились под заболоченными участками, кустарниковой и степной растительностью. Наблюдалось чёткое подразделение на низкую пойму с определенным набором характерных ПТК (песчаные косы, луга, заболоченные участки) и высокую, которой, в свою очередь, соответствовал свой набор природно-территориальных комплексов (леса на дерновых почвах, редколесья, заросли кустарников, степные и лугово-степные сообщества на песчаных почвах). Сформировавшийся за многие годы режим поёмности четко разграничивал почвенно-растительный покров. В целом, пойменный ландшафт Волги в заданных границах можно было считать динамически развивающимся, и, в то же время, устойчивым в своей вертикальной структуре. Плановые изменения поймы

проходили согласно естественному ходу русловых процессов.

2.8. Характеристика последствий затопления волжской поймы в результате образования Волгоградского водохранилища

Изменения, которые произошли с Волгой после создания каскада водохранилищ, рассматриваются в различных литературных источниках [133, 128, 21]. По мнению большинства ученых изменения, произошедшие с рекой носят межрегиональный характер, в значительной степени нарушают ход естественных природных процессов и являются трудно обратимыми. Особенности этих изменений подробно описаны в работах И. В. Попова, Г. С. Розенберга, Ф. О. Василевич, С. А. Волкова, Е. В. Ишерской, Г. И. Леонтьева и многих других.

Несмотря на то, что долина Волги была затоплена более полувека назад, актуальность изучения влияния водохранилища на сохранившиеся пойменные острова сохранилась. Исследования последних лет [133, 15, 106] указывают на то, что абразия берегов, заиление дна, эвтрофикация вод продолжают оказывать своё негативное влияние на пойменные ландшафты. Также очевидно, что именно подъём уровня воды привёл к активизации большей части трансформирующих пойму процессов и явлений. Начиная от смены хода русловых процессов и переформирования берегов, и заканчивая изменением видового состава флоры и фауны – всё это следствия гидродинамического преобразования Волги.

В результате анализа литературных и картографических источников, а также итогов полевых комплексных исследований, выполненных автором в период с 2007 по 2015 гг., можно определить геокомпоненты пойменных ландшафтов и влияющие на них процессы, изменённые зарегулированием Волги.

В данном случае можно говорить о трансформации:

- гидрологических процессов;
- микроклимата;
- русловых процессов;
- морфометрии;
- рельефа;
- почвенного покрова;
- растительного и животного мира.

Гидрологические процессы регулируют ландшафтогенез поймы. Основные гидрологические показатели – среднегодовые расход, объём стока, модуль стока, слой стока и уровень воды значительно изменились после создания водохранили-

ща (таблица 2.6). Появились циклические и суточные колебания уровня воды, изменились волновой режим и режим течений. Всё это непосредственным образом влияет на пойменные острова – ускоряет размыв их берегов, активизирует процессы подтопления, влияет на почвообразующий процесс, растительные сообщества и животный мир.

Таблица 2.6

Средние многолетние показатели стока воды в створе гидроузла Волжской ГЭС [133]

Период выборки	Средний за год расход, м ³ /с	Средний за год модуль стока, л/с км ²	Средний за год слой стока, мм	Средний за год объём стока, км ³
1879 – 1957	8351	6,14	194	263,5
1962 – 2000	7889	5,83	184	249,0

Если среднегодовой сток в результате регулирования приобрёл относительно устойчивые показатели, то уровень водохранилища в районе Саратова может значительно меняться год от года в связи с теми или иными обстоятельствами работы волжских гидроузлов и количеством осадков в пределах волжского бассейна. Так, в 2013 г. урез воды в апреле в обозначенном районе был более чем на 0,5 м ниже среднего уровня в том же месяце 2014 г [40]. Можно сказать, что динамика гидрологических показателей Волги на данном участке находится в сильной зависимости от хозяйственных нужд. Например, в период с 1990 по 2000 гг. наблюдалась резкая минимизация размаха колебаний среднегодовых уровней (14,86 – 14,51 м.), связанная с программой сбережения энергоресурсов [133]. Изменения гидрологических показателей достаточно развёрнуто представлено в подразделе 2.4 данной работы.

Микроклиматические условия изменились благодаря значительному увеличению водного зеркала. Рост скоростей ветра, усиление бризовой циркуляции, превышение средней многолетней температуры воздуха, обозначенные в работах Е. В. Ишерской, С. А. Волкова, А. Б. Рыхлова, существенным образом сказались на пойменных геосистемах в целом и на их отдельных компонентах в частности – растительности, животном мире. Подробная информация об изменении микроклимата исследуемого участка представлена в работах С. А. Волкова [24, 22]. В них приводятся данные о превышении в 1,3 раза альбедо подтопленных островов над сохранившимися в большей степени свои морфометрические показатели пойменными массивами, говорится о понижении дневных и ночных температур в приземном слое береговых полос под влиянием водохранилища в весенний период и смягчающем влиянии водохранилища на температурный режим поймы летом и т. д. Зато-

пление низкой поймы, занятой в основном открытыми песками с пионерной растительностью и лугами привело к увеличению процента залесённости сохранившихся островов, изменению альбедо и циркуляционных потоков воздуха над ними. Образовавшиеся обширные мелководья стали причиной роста среднегодовых температур на подобных участках в пределах озеровидного расширения. В то же время увеличение глубины волжских проток привело к тому, что их термальный режим стал близким к значениям на открытом коренном русле [23]. Повышение уровня грунтовых вод на островах после создания водохранилища обусловило повышение влажности воздуха над пойменными землями.

Русловые процессы. Основными факторами, определяющими трансформацию русел рек в результате влияния водохранилищ являются создание нового базиса эрозии для вышележащего участка реки и изменение стока воды и наносов на нижележащем участке [12]. После заполнения Волгоградского водохранилища и обеспечения попусков начался взаимный процесс естественного приспособления между потоком и руслом к новым условиям поступления стока воды и наносов. В начальный период это привело к увеличению скорости горизонтальных и вертикальных деформаций на перекатах. В дальнейшем, к началу XXI в., по мере приспособления русла к новым условиям стока воды и наносов темпы деформаций начали снижаться [51]. В результате зарегулирования Волги, колебания уровня водохранилища заметно увеличились и стали асинхронны естественным колебаниям уровня реки. В направлении от нижнего бьефа Саратовской ГЭС в сторону верхнего бьефа плотины Волжской гидроэлектростанции, скорости потока заметно уменьшились и, соответственно, снизилась его транспортирующая способность. Вниз по течению Волгоградского водохранилища увеличилась энергия ветрового волнения, которое в пределах чаши водохранилища является важным фактором моделирования рельефа дна, переработки берегов и заиления. Материал, поступивший в водоем с размытых берегов, стал оставаться преимущественно в его пределах, распределяясь между открытой частью и прибрежными зонами, что повысило интенсивность заиления дна. В результате зарегулирования физические условия формирования русла изменились на большом протяжении, в том числе и в пределах исследуемого участка. Это вызвало систематический процесс трансформации русла – изменения его морфометрических, морфологических и динамических характеристик в ответ на изменение характеристик стока воды и наносов [12]. Ведущим процессом, повлиявшим на сохранившуюся пойму озеровидного расширения, стала абразия. Высокие острова, оставшиеся после затопления над урезом воды, стали размываться

ся с различной скоростью в зависимости от своего положения в пределах озеровидного расширения. Островные берега, выходящие на коренную Волгу, стали размываться особенно активно, и острова ежегодно сокращались в размерах, теряя по 0,5 – 1,5 м берега в год. Так, по данным автора, береговая линия острова Кошелевский с 1980 по 2000 г. отступила на 30 – 40 м [105]. Следует отметить что, несмотря на трансформацию в результате создания водохранилища плановой формы русла, по которой определяется его морфодинамический тип, многорукавность поймы на данном участке в большей степени сохранилась. Некоторое повышение устойчивости русла после зарегулирования стока, сохраняющееся в том числе и благодаря проведению регулярных дноуглубительных работ [116], позволяет предположить о том, что современный ход русловых процессов в пределах озеровидного расширения установился на достаточно длительный период.

Морфометрия и рельеф. Морфометрия поймы определяется основными плановыми характеристиками: шириной поймы, шириной пойменного массива, длиной и шагом меандры долины [11]. Расчет таких данных по выбранному участку в периоды до и после создания водохранилища возможен лишь при анализе материалов наблюдений Главного управления гидрометеорологической службы СССР (ГУГМС) или на основании разновременных карт. Второй, более доступный способ даёт возможность оценить изменение морфометрии поймы и, отчасти, её рельефа. Если говорить о ширине поймы, то при рассмотрении картографического материала Атласа Немецкой АССР масштаба 1 : 100 000 [7] и современной топографической карты участка масштаба 1 : 300 000 можно сказать что она не поменялась для массива в целом (максимум – 21 км). Шаг и ширина пойменного массива практически не изменились, и составляют соответственно 68 и 48 км (рисунок 2.8). Представление об изменении морфометрии в большей степени даёт анализ отдельных ландшафтных местностей сохранившейся поймы, островных группировок. Примером может послужить изменение протяжённости береговых линий на островах Березниковском и Котлубань (таблица 2.7, рисунок 2.9).

В таблице 2.7 так же показано изменение площади и коэффициента изрезанности береговой линии островов, рассчитанного по формуле 2.1:

$$K_u = \frac{S}{2\sqrt{\pi \times \omega}}, \quad (2.1)$$

где - S – длина береговой линии, ω – площадь острова [84].

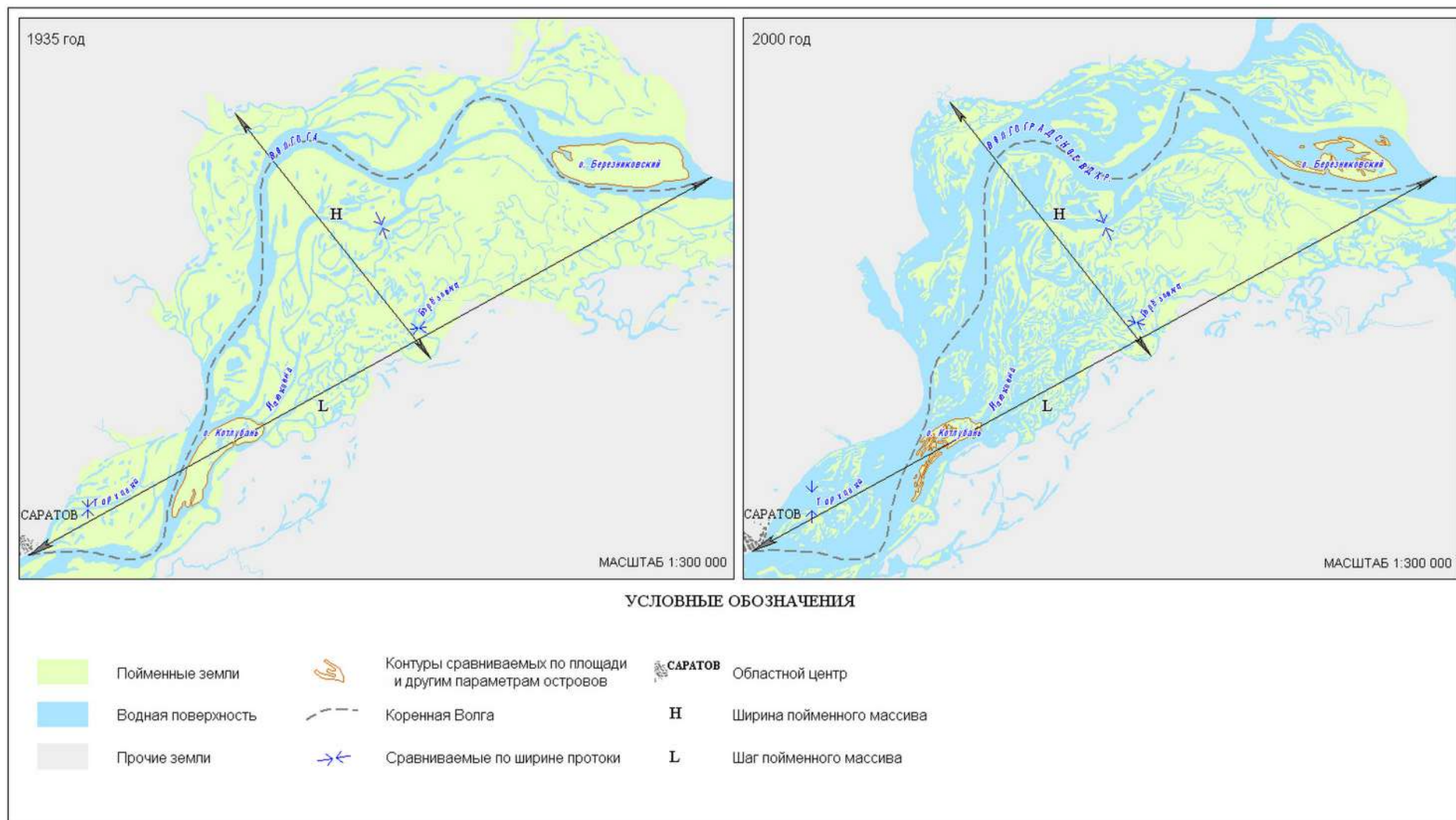


Рисунок 2.8. Изменение морфометрии волжской поймы в районе г. Саратова после создания Волгоградского водохранилища.

Изменение морфометрических характеристик островов после создания Волгоградского водохранилища (составлено автором).

Название острова	Протяжённость береговой линии, км		Площадь, км ²		Коэффициент изрезанности береговой линии (K_n)	
	1936 г.	2010 г.	1936 г.	2010 г.	1936 г.	2010 г.
Березниковский	22,58	42,02	20,00	7,06	1,42	4,55
Котлубань	22,55	49,24	11,07	4,35	1,91	6,65

Из таблицы видно – изрезанность береговой линии сохранившихся пойменных островов превосходит изначальную более чем в три раза.

Одним из значительно изменившихся в результате создания водохранилища морфометрических показателей пойменного массива является площадь пойменных островов. Анализ разновременных картографических источников наглядно подтверждает, что площадь островной поймы до затопления превышала современную более чем на 40% (рис.2.9). Основным фактор, преобразовавший (а на большей части водохранилища уничтоживший) пойменные ландшафты – подъем уреза воды. У Саратова абсолютная высота уреза поднялась с 9 до 15 м.

Анализируя данные, представленные в таблице 2,7 и рисунках 2.8 и 2.9, можно представить произошедшие на саратовской Волге изменения. В то же время нельзя забывать, что ниже по течению (примерно от с. Приволжское Энгельского района Саратовской области) вплоть до плотины Волжской ГЭС (т.е. на протяжении более чем 320 км акватории Волгоградского водохранилища) островная пойма полностью затоплена.

Следует отметить значительное изменение в ширине протоков, заливов, ериков и коренного русла. Если на участке от г. Балаково до г. Маркса русло Волги ограничивается её коренными правым и левым берегами, то от г. Маркса до г. Сарато-

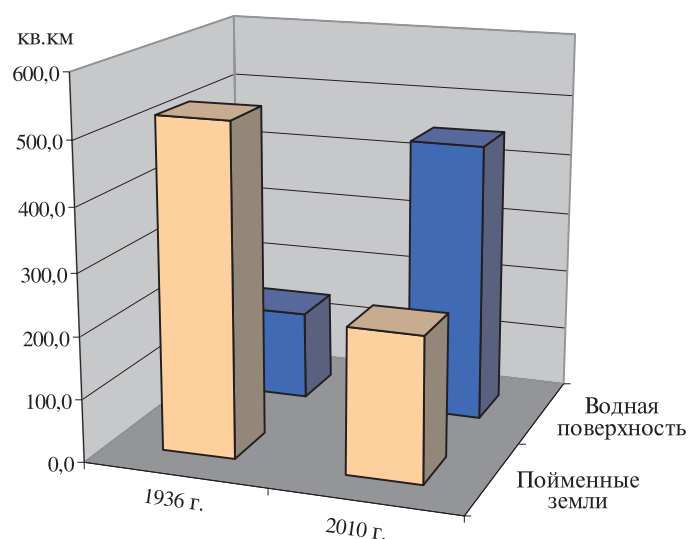


Рисунок. 2.9. Изменение соотношения площадей водной поверхности и пойменных земель на волжском участке у Саратова после создания водохранилища (составлено автором)

ва судоходная река окружена пойменными островами. До подъёма уровня ширина коренной Волги на заданном участке колебалась в пределах 0,33 – 1,37 км, после составила 0,97 – 2,68 км. Изменение ширины некоторых протоков представлено в таблице 2.8 и на рисунке 2.8. Коренной Волгой в пределах исследуемого пойменного ландшафта и в настоящее время и до зарегулирования называлась судоходная часть реки.

Таблица 2.8

Изменение ширины волжских протоков в исследуемом районе после создания водохранилища (составлено автором)

Название протоки	Ширина, км	
	1935 г.	2010 г.
Каюковка	0,19	0,56
Сазанка	0,09	0,25
Березниковка	0,05	0,09

Вследствие значительного расширения протоков усилилась изоляция отдельных островных массивов друг от друга.

После подъёма уреза воды амплитуда колебания абсолютных высот пойменных земель снизилась с 11 м (урез – 9 м, максимальная отметка – 22 м. (о. Тульский)) до 7 м (урез – 15 м, максимальная отметка – 22 м). Сократились площади выровненных, однородных по рельефу и значительных по площади пойменных земель. Существенно снизился уровень весеннего половодья и оставшиеся на поверхности острова перестали затапливаться, начиная с отметок в 2 – 2,5 м над урезом водохранилища.

Таким образом, снизилась изолированность большей части островных ПТК от реки и в настоящее время она достигается большей частью высотным уровнем, а не нахождением той или иной геосистемы в центральной части пойменного острова.

Почвенный покров. Говоря о почвенном покрове, следует отметить его бóльшую устойчивость среди других компонентов ландшафта. Он медленнее реагирует на изменение внешних условий, а приобретаемые при этом признаки и свойства сохраняются длительное время. Подъём уровня воды прежде всего отразился на увлажнении почвенного покрова островов. Причём связанные с этим процессы оглеения приурочены к суглинистым почвам нижнего пойменного уровня, с высокой степенью возможности капиллярного подъёма влаги из грунтовых вод [56]. С другой стороны уменьшение сезонного колебания уровня воды привело к существенному снижению увлажнения почв на высоких участках островов, большей ча-

стью опесчаненных, которые в настоящее время стали более зависимы от атмосферного увлажнения.

Можно утверждать о значительной дифференциации почв низкого и высокого пойменных уровней. Почвы высокой поймы стали развиваться в зональном направлении, а на некоторых островах-осередках отмечается почвообразовательный процесс, сопоставимый с более засушливыми районами Саратовской области (на высоких песчаных дюнах и прирусловых валах). Это можно объяснить, в том числе, и повышением степени аридизации климата региона в целом за последние десятилетия [57, 48]. Почвы нижнего пойменного уровня, напротив, стали находиться в зоне практически постоянного подтопления и, связанного с ним, переувлажнения. В большей степени сохранили свои характеристики почвы среднего пойменного уровня, но здесь, особенно в левобережной пойме, начало проявляться засоление почвенных горизонтов.

Можно сказать, что почвы «жёстко» отреагировали на повышение уреза Волги и связанного с ним повышения уровня грунтовых вод. Причём степень этой реакции зависит от гранулометрического состава слоёв почвенных горизонтов, особенностей их чередования. Содержание физической глины в горизонтах, максимально долго контактирующих с подземными водами, привело к активации таких процессов как переувлажнение и оглеение. Преобладание частиц песчанистой размерности препятствует как ранее обозначенным процессам, так и засолению. Причём изменение морфометрии островов в сторону уменьшения их площадей, увеличения числа вытянутых узких участков, где уровень грунтовых вод наиболее тесно связан с уровнем воды в водохранилище [56] привело к тому, что почвы с признаком частой смены окислительно-восстановительных условий в профиле, т. е. вторично оглеенные, стали составлять порядка 40% почвенного покрова пойменного массива (рисунки 2.10 и 2.11).

Более всего подверглись изменениям наиболее ценные и плодородные суглинистые почвы луговых и лесных урочищ, в то время как песчаные почвы среднего и высокого уровня поймы трансформировались в меньшей степени. Отметим, что в облике почвенного покрова сохранившихся островов имеются признаки прежнего и существующего гидрологического режимов.

Растительность и животный мир – биота пойменных островов – являются самой активной составляющей ландшафта. Живые организмы реагируют на внешние изменения быстрее абиотической среды, и в данном случае, проявления этих реакций очевидно. Изменения характеристик среды обитания как в водной толще,

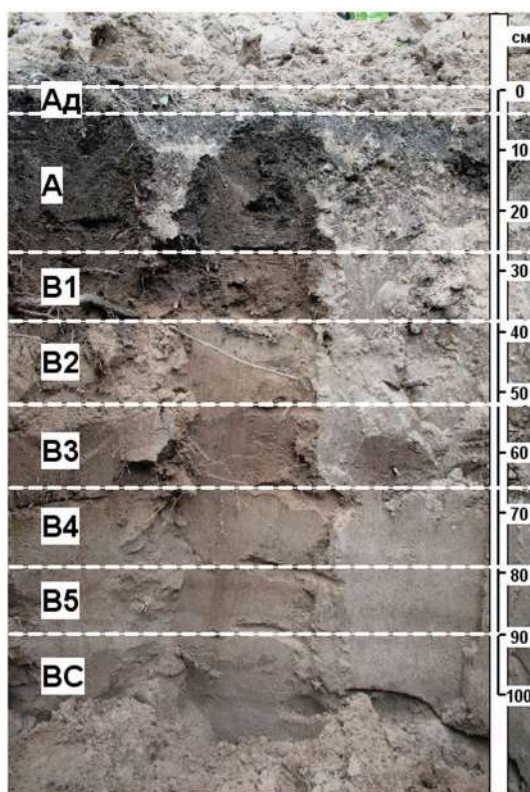


Рисунок 2.10. Слабо преобразованные дерновые слоистые почвы средней поймы



Рисунок 2.11. Почвенный горизонт на низкой пойме с признаками вторичного оглеения

так и на островах привели к перестройке видового состава фито и зоопланктона, нектобентоса, изменению фауны моллюсков, ихтиофауны, флоры и растительности водной толщи и островов, орнитофауны, фауны насекомых и млекопитающих [128, 129, 130, 15]. Прямая зависимость между существованием различных видов (когда один вид является кормовой базой для другого и т. д.) ещё более усложнила изменение биоты пойменных комплексов. Следует отметить и ухудшение общего экологического фона на водохранилище, которое также негативно повлияло на многие живые организмы территориально-аквальных систем.

Подтопление поймы создало благоприятные условия для видов животных и растений ранее не распространенных или представленных в малом количестве на данном участке Волги. Вместе с тем виды, для которых новые условия стали неблагоприятными начали вытесняться. Так, смена сукцессий постепенно ведет к увеличению площади тальников и ветлятников, параллельно сокращаются дубравы. Образовавшиеся обширные отмели стали ареалами произрастания камышёво-рогозовых ассоциаций, до затопления занимавших намного меньшие площади. Появились заросли тростника, совершенно не характерные для островов до середины прошлого века [92].

Таким образом, можно говорить о практически единовременной трансформа-

ции пойменных ландшафтов в период затопления долины Волги водохранилищем за первые годы после его создания. Главный итог – сокращение площади пойменных земель, увеличение зеркала воды, изменение морфометрии пойменных островов. Дальнейшая трансформация поймы связана с процессами, активированными искусственным регулированием водохранилища. Зарегулирование реки изменило все ландшафтные компоненты сохранившейся волжской поймы в районе Саратова. Согласно природным свойствам и характеристикам устойчивости к внешним воздействиям в большей степени изменилась морфометрия пойменного массива, гидрологические показатели, рельеф и растительность в меньшей – микроклимат и почвенный покров. Относительно стабилизировались показатели микроклимата и русловые процессы, продолжают изменения в биоте и почвенном покрове.

Что касается трансформации таксономической структуры поймы и смены направленности ландшафтообразующих процессов, то рассмотрение этих проблем возможно при сравнении ландшафтной структуры поймы до затопления и после. Анализ современной структуры пойменного ландшафта в заданных границах проводится в следующей главе.

ГЛАВА 3. СОВРЕМЕННАЯ ЛАНДШАФТНАЯ СТРУКТУРА ОСТРОВНОЙ ПОЙМЫ СЕВЕРНОЙ ОЗЕРОВИДНОЙ ЧАСТИ ВОЛГОГРАДСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

3.1. Материалы и методы ландшафтных исследований

В данной главе рассматривается ландшафтная структура волжских островов у Саратова. В своём исследовании автор опирался на принципы комплексного ландшафтно-экологического подхода. Ландшафтно-экологический подход имеет общие принципы, к которым относятся: территориальность, системность, преемственность, относительная оптимальность, приоритетность [141]. Комплексный подход позволяет оценить причинно-следственные связи и факторы, их вызывающие, а детальный анализ сходства и различий между островами или отдельными участками внутри островов даёт возможность проводить их типизацию и определять характерные геоэкологические проблемы в разных типах ландшафтных выделов.

Учитывая незначительный объём исследований на обозначенном участке Волги за почти 20-и летний период конца XX начала XXI веков и их узкоспециализированный характер на протяжении предыдущих лет (о чём подробно говорилось в первой главе), перед автором встала необходимость организации комплексных полевых работ на волжской пойме с применением современных средств и методов, работ, где главная роль отводилась бы ландшафтному подходу к изучению островной поймы.

Целью полевых работ стало изучение современной ландшафтной структуры саратовской поймы, определение направленности ландшафтообразующих процессов, уровня и типологии антропогенной нагрузки и выявление пойменных участков, наиболее перспективных в качестве особо охраняемых природных территорий. Методика проведения полевых исследований основывалась на разработках В.С. Преображенского [102], Д.Л. Арманда [5], Н.Л. Беручашвили [14] и других ландшафтоведов различных научных школ.

Успешные полевые ландшафтные исследования требуют разработки методик и приемов познания процессов, протекающих в ландшафтах, их морфологических частях [6]. В данном случае полевые работы представляли собой набор действий по изучению ландшафтных компонентов и их динамики в границах ряда ключевых

площадок на территории прирусловой и центральной поймы, на различных пойменных уровнях, в разнообразных типах урочищ, предварительно выделенных на этапе предполевых камеральных работ. На предполевом этапе анализировались топографические карты с отметками высот для предварительного выбора участков исследования на всех высотных уровнях поймы – низком, среднем и высоком.

Первая проблема, с которой сталкиваешься при изучении пойменных островов – их трудная доступность. Поэтому лишь снаряжение исследовательского судна, оснащение экспедиции всем необходимым для работы оборудованием позволило собрать разнообразный материал с столь обширной и труднодоступной территории. До выезда в поле ход работ тщательно планировался, составлялся предварительный маршрут, намечались площадки исследований [108].

В соответствии с особенностями изучаемой территории и согласно исследуемым объектам был сформирован набор оборудования для проведения полевых работ: приборы для нивелирования (нивелир, тренога, рейка); GPS-приемник, эхолот, оборудование для работы с почвенным шурфом (лопаты, сантиметр, плотномер, почвенный pH метр), гербарная сетка, фото-видео аппаратура, ёмкости для отбора проб, полевой ноутбук, картографический материал, определители животных и растений, бланки описания ПТК.

Далее приведём стандартный алгоритм работы на ландшафтной площадке.

В первую очередь на модельной площадке проводилось топографическое нивелирование, главной целью которого являлась привязка пойменных уровней к определённой относительной высоте, также выявлялись характерные особенности рельефа исследуемого участка. Параллельно нивелированию фиксировались эрозионно-аккумулятивные процессы, абразия берегов.

Далее выкапывался почвенный шурф и проводилось его детальное описание. При необходимости отбирались образцы почвы для их дальнейшего химического анализа.

Следующим этапом работы являлось изучение флоры и фауны. Выявлялись растительные ассоциации, доминанты в древесном и травяном покрове. Фиксировались обнаруженные виды животных.

Каждая исследованная площадка оценивалась с точки зрения хозяйственного использования. В местах туристских стоянок определялась степень рекреационной дигрессии.

Местонахождение модельной площадки фиксировалось на GPS-приёмник. Делались фотокадры с общим видом площадки, характерной растительности, по-

чвенных горизонтов, следов антропогенного воздействия и т. п.

При движении на катере с помощью эхолота определялась глубина проток, температура воды в приповерхностных слоях, на коренной Волге прокладывался профиль глубин.

Автор был организатором или принимал участие в полевых ландшафтных исследованиях на саратовской Волге с 2007 по 2016 год. При этом нужно подчеркнуть, что полевые работы проводились в течение всех сезонов года, что позволило собрать разноплановый материал.

Маршруты проходили на водном транспорте, автомобиле, пешком. Только за время экспедиций 2009 г. в границах исследуемой поймы было пройдено порядка 250 км, а за все годы изучения пойменного участка общая протяженность полевых маршрутов превысила 1 000 км. На 100 ключевых площадках было полностью осуществлено покомпонентное ландшафтное описание, на ещё большем количестве пойменных участков изучались отдельные компоненты ПТК, ландшафтообразующие процессы и антропогенная нагрузка. Общая площадь территории, на которой проводились наблюдения, составила приблизительно 500 км², что соответствует 80% от площади изучаемого участка волжской поймы. Основная полевая работа проходила в границах трёх ключевых полигонов (рисунок 3.1), приуроченных к различным пойменно-островным типам местности, а так же на ближайших островах к г. Саратову.

Данные о местоположении площадок полевого исследования и выполненных маршрутах были переведены в электронную форму и привязаны к открытой циф-



Рисунок 3.1 Расположение ключевых полигонов полевых исследований

ровой карте Саратовской области масштаба 1:200 000 (Приложение 11). Полевые бланки сканировались и обрабатывались с помощью программ Adobe Photoshop CS3, Microsoft Office, MapInfo 8.5. Был создан архив полевых данных. В качестве иллюстративного сопровождения к выделенным типам пойменных комплексов, геоэкологическим проблемам саратовской Волги, её рекреационной освоенности, эстетической привлекатель-

ности был собран фотоматериал из более чем 4 000 кадров. Также был отснят многочасовой видеоматериал. В приложении 12 приведён пример обработанных полевых материалов со всем комплексом данных по нескольким модельным площадкам.

Вся обозначенная выше полевая работа в совокупности с изученным материалом предыдущих исследователей по выбранной тематике и территории стала основой для создания современной ландшафтной карты поймы Волги в районе Саратова. Полевые исследования были необходимы и для понимания сложившейся здесь геоэкологической ситуации. Благодаря тому, что работы в пойме Волги проходили в течение столь длительного периода, появилась возможность зафиксировать динамику геоэкологической обстановки и ландшафтогенеза в современной волжской пойме в районе г. Саратова. Результаты обработки полученных данных и их интерпретация будут изложены в последующих главах работы.

3.2. Основные таксономические единицы пойменно-островных геосистем саратовской Волги

В представленном подразделе автор анализирует горизонтальную (плановую) структуру пойменных ландшафтов Волги в районе Саратова. В данном случае осуществляется «выделение малых природных комплексов» [67] в заданных границах, т. е. крупномасштабное ландшафтное районирование.

Автор придерживался принципов и методов ландшафтного и физико-географического районирования, сформулированных отечественными физико-географами Ф. Н. Мильковым, В. Б. Сочавой, Н. А. Гвоздецким, А. Г. Исаченко, Г. Д. Рихтером, Д. Л. Армандом, В. С. Преображенским и др. Основными принципами районирования служат: принцип территориальной общности, генетический принцип, принцип комплексности, принцип относительной однородности. Основные методы районирования: метод наложения (сопоставления) частных видов физико-географического районирования, метод ведущего фактора, метод выявления региональных единиц по картам ландшафтно-типологических комплексов, метод количественных характеристик, картографический метод, метод полевого выявления единиц физико-географического районирования [67]. В границах исследуемого участка можно выделить следующие морфологические элементы физико-географического районирования. *Ландшафт* – генетически единая геосистема, однородная по зональным и азональным признакам и заключающая в себе специфический набор сопряженных локальных геосистем [42]. *Тип местности* –

таксономическая единица, занимающая промежуточное положение между типом урочища и типом ландшафта. Это относительно однородная в природном и хозяйственном отношении территория, обладающая закономерным сочетанием урочищ. Тип местности складывается из большого числа территориально разобщенных конкретных местностей [70, 69]. *Местность* – генетически однородная морфологическая часть ландшафта, имеющая одинаковый геологический фундамент, один комплекс форм рельефа и один климат; состоящая из динамически сопряженных урочищ [74]. *Урочище* – это природный территориальный комплекс, представляющий собой закономерно построенную систему генетически, динамически и территориально связанных фаций, или их групп (подурочищ); обычно урочища формируются на основе какой-либо одной мезоформы рельефа и являются важной составной частью ландшафта [120].

Необходимо отметить, что начиная с 50-х годов XX века проблему выявления ландшафтных комплексов различного таксономического ранга учёные-географы рассматривали как одну из важнейших проблем ландшафтоведения.

Пространственная дифференциация территории необходима для понимания различий в ландшафтообразующих процессах определённых её выделов, что в последствии позволит организовать рациональное природопользование в границах той или иной таксономической разности.

Если проанализировать карты ландшафтного районирования Саратовской области, составленные в последние десятилетия [148, 131], то можно заметить, что волжские острова в районе Саратова не были отнесены к какому-либо ландшафтному району. Опираясь на собственные полевые исследования, собранный литературный и картографический материал автор предлагает выделить на рассматриваемой территории следующие ландшафтные единицы.

Индивидуальный ландшафт: Березниковско-Пономарёвский пойменно-островной ландшафт северной части Волгоградского водохранилища (Приложение 13, рисунок 3.2). Исследуемый участок Волгоградского водохранилища является частью пойменных территорий, в значительной степени преобразованных зарегулированием реки каскадом волжских ГЭС. Данный ландшафт можно выделить по его характерным физико-географическим отличиям от соседних участков р. Волги (и, естественно, коренных берегов) на севере и юге, и, в то же время, единству генезиса, относительной однородности морфологии, рельефа, почвенного покрова, флоры и фауны. Севернее г. Маркса и до г. Балаково протянулся небольшой по площади и протяжённости речной участок водохранилища, а ещё выше по тече-



Рисунок 3.2. Таксономическая структура волжского пойменного ландшафта у Саратова (составлено автором)

нию, севернее плотины Саратовской ГЭС, расположена южная часть Саратовского водохранилища, где пойменные территории полностью затоплены, первая надпойменная терраса также частично находится ниже уреза воды. Южнее с. Узморье (левый берег Волги, Энгельсский район Саратовской области) заканчиваются последние пойменно-островные системы Волгоградского водохранилища. Между тем, вся территория озеровидного расширения относится к одной геологической формации, ведущими факторами формирования пойменных островов являются русловые процессы р. Волги и переотложение обломочного материала волжских притоков. Территориальная общность пойменного массива и его четкое отличие по многим физико-географическим характеристикам от окружающих приводораздельных и водораздельных участков коренных берегов позволяет выделить здесь отдельный ландшафт. Отметим, что Березниковско-Пономарёвский пойменно-островной

ландшафт северной части Волгоградского водохранилища представляет собой частично сохранившуюся пойму «Старой Волги». Название ландшафта отражает его границы: остров Березниковский – самый северный остров расширения, остров Пономарёвский – самый южный. Здесь следует уточнить, что южную границу ландшафта можно было бы провести и в районе с. Узморье или даже с. Приволжское. Но островные комплексы, вниз по течению от г. Энгельса подтоплены сильнее островов озеровидного расширения, в их генезисе не участвуют отложения волжских притоков, данные островные комплексы следует выделить в качестве отдельной интразональной местности. Схожая ситуация с пойменными островами севернее г. Маркса (до г. Балаково). Но здесь, напротив, острова в меньшей степени преобразованы зарегулированием реки и также должны выделяться в отдельную местность.

Типы местности.

В пределах обозначенного пойменно-островного ландшафта можно выделить следующие типы пойменно-островных местностей:

Осерёдковый пойменно-островной тип местности – острова-осерёдки, в прошлом большей частью отделенные от коренных берегов «постоянной водой», существенно сократились по площади за время существования водохранилища, продолжают активно размываться в настоящее время. К этому типу местности относятся такие острова как Березниковский, Кошелёвский, Татинский и др. (Приложение 13, рис. 3.2).

Правобережный пойменно-островной тип местности – острова, до затопления примыкавшие к коренному правому берегу Волги, в настоящее время также активно размываемые. Островные массивы данного типа местности либо отделены от коренного берега узкими протоками, либо соединяются с ним перешейками. К правобережному пойменно-островному типу местности прежде всего относятся так называемые Динамовские уголья (в районе с. Кошели Воскресенского района Саратовской области).

Левобережный пойменно-островной тип местности – наибольшая по площади группа пойменных островов, до создания водохранилища соединялась с левым коренным берегом, в настоящее время наименее подвержена абразионным процессам. Красноярская пойма составляет большую часть данного типа местности.

Обозначенные типы местностей выделяются по уровню преобразованности вследствие затопления водохранилищем, направленности русловых и поймообразующих процессов, расположению в различных типах микроклиматов и, как будет

видно в дальнейшем, преобладанию тех или иных типов урочищ.

Местности. Типы пойменно-островных местностей, в свою очередь, подразделяются на индивидуальные местности, соответствующие в основном по своим морфологическим признакам различным крупным островным массивам: Березняковскому, Усовскому, Кошелевскому, Курдюмскому, Каюковскому – осередковый пойменно-островной тип местности; Пономаревскому, Марксовскому – левобережный пойменно-островной тип местности; Зеленоостровскому, Воронковскому и т. д. – правобережный пойменно-островной тип местности. Так же местности можно выделить по ведущему фактору в их формировании совместной поймообразующей деятельности р. Волги и малых рек – правых и левых волжских притоков в выделенном районе. Например, Чардымская местность – пойменные острова данной местности сформированы совместной поймообразующей деятельностью р. Волги и р. Чардым; Караманская местность – р. Волги и р. Большой Караман, и т. д.

Отметим, что таксономические уровни от ландшафта до местностей, выделяемые автором в озеровидном расширении саратовской Волги наиболее удобно отображать в картографическом масштабе 1 : 200 000.

Таким образом, выделяя границы пойменного ландшафта и составляющих его местностей и типов местностей, автор придерживается индивидуального районирования, объединяя только смежные территории [5].

Ландшафтные урочища. Классификация урочищ разрабатывается на конкретном региональном материале в процессе составления крупно- и среднemasштабных ландшафтных карт. В случае выделения урочищ внутри обозначенного ландшафта применяется указанный выше типологический способ районирования. В данном случае выделенные урочища относятся к типу пойменных урочищ долин рек Русской равнины [43]. На исследуемом участке урочища распределены внутри различных местностей, в первую очередь, в зависимости от высотного уровня. То есть, основной классификационный критерий – время затопления ПТК полыми водами. Продолжительность и частота затопления полыми водами – поёмность – сохранила ведущую роль в формировании ландшафтных единиц рассматриваемого участка. Поёмность, в свою очередь, определяет ярусность – высотную дифференциацию ландшафтной структуры поймы. Помимо дифференциации по вертикали (высотные уровни, ярусы), урочища меняются и в латеральном направлении. Это объясняется большой площадью обозначенного пойменного участка, разностью гидродинамических условий района коренного русла, широких и узких, глу-

боких и мелких протоков. Другими словами, здесь речь идёт об аллювиальности поймы, которая характеризует разность в мощности и механическом составе наносов. В пределах исследуемого участка выделяется прирусловая, центральная и притеррасная пойма. Такое подразделение поймы характерно как для классических работ (В. Р. Вильямс, Р. А. Еленевский [19, 37]), так и для современных авторов (В. С. Хромых [134], А. В. Чернов [136], О. В. Караблева [137]).

В прирусловой зоне скорости полых вод максимальны и здесь переоткладываются частицы наиболее грубого механического состава. В этой зоне наблюдается сочетание в основном песчаных прирусловых валов на дерновых почвах с вязово-тополёвой древесной растительностью, а травянистый покров помимо луговой флоры представлен значительным количеством степных видов.

Например, на островах-осередках отсутствуют дубравы, а в притеррасной пойме, в то же время, не обнаружены полынные и ковыльные сообщества на несформированных песчаных почвах. Продолжительность затопления на таких широких участках зависит не только от высоты над урезом воды, но и от возможности доступа воды на тот или иной массив [125]. Смена урочищ определяется и различным сочетанием микроклиматических условий в пределах пойменных островов [22]. Дифференцирующими факторами здесь являются разница в показателях альбедо над открытыми и занятыми растительностью пространствами, влажности воздуха, температурного режима в границах песчаных грив, пониженных участков, внутренних частях островов и т. д.

Выделение различных урочищ стало основной задачей при создании крупномасштабной ландшафтной карты на рассматриваемый участок Волги. Подробное описание выделенных таксономических единиц, а также работа по созданию ландшафтной карты представлены в двух следующих подглавах.

3.3. Ландшафтная структура пойменно-островных геосистем.

Анализ ландшафтной структуры поймы озеровидного расширения долины Волги у Саратова на таксономических уровнях «индивидуальный ландшафт – типы местностей – индивидуальные местности» и сопоставление этой структуры с подобными таксономическими единицами до зарегулирования Волги позволяет представить преобразование пойменно-островного ландшафта после создания Волгоградского водохранилища. Но наиболее глубоко изучить процессы трансформации современной поймы, выявить основные направления поймообразующих процессов возможно только при анализе более мелких таксономических составляющих пой-

менных массивов – фаций, урочищ и групп урочищ.

Индикатором границ пойменных урочищ в первую очередь выступила растительность. Например, даже если отслеживание пойменного уровня осложнялось трудностью нивелирования и незначительной разностью превышений, смена влаголюбивых видов на менее требовательные к увлажнению чётко разграничивала между собой различные ландшафтные выделы. Почва при выявлении ландшафтных единиц также являлась важным индикатором, уточняющим типологию того или иного урочища. Так, признаки оглеения, часто встречаемые в почвенном покрове рассматриваемых геосистем, свидетельствуют о переувлажнении, характерном для низкого уровня поймы. Таким образом, те или иные свойства почвы помогают отличить различные типы урочищ друг от друга.

В ходе полевых исследований было выявлено 29 типов урочищ для всего пойменно-островного ландшафта северной части Волгоградского водохранилища (Приложение 14).

Далее приведём описание каждого из выделенных типов урочищ.

Пионерные растительные сообщества прирусловий на песчаных косах. Представленные урочища составляют менее 1% от общей площади ландшафта. В горизонтальном профиле они занимают прирусловое положение и вытянуты меняющейся по ширине (от 2 – 3 до 5 – 10 м) полосой в основном вдоль островных берегов, обращённых к коренной Волге (рисунок 3.3). Данные типы урочищ в значительной степени испытывают влияние переменного режима водохранилищ. Здесь не успевают формироваться гумусовый горизонт, и характер растительности не стабилен. В основном преобладают травянистые виды: осока острая (*Carex acuta*), белокопытник ненастоящий (*Petasites spurius*), мятлик луговой (*Poa pratensis*) и др. на открытых незадернованных переувлажнённых песках иногда с выходами глины, илистыми прослойками на глубине 20 – 30 см. Единично встречается ива остролистная (*Salix acutifolia*), которая, как правило, не может закрепиться в столь нестабильных условиях и в течение 1 – 3 лет отмирает.

Полуводные растительные сообщества на отмелях низкой прирусловой поймы. Это, по сути, прибрежные аквальные системы, с небольшими глубинами (до 0,5 м) с водной растительностью, представленной гидрофитами плавающими в толще воды, свободно плавающими на поверхности и погруженными укрепляющимися (ряска, рдест, наяда и т. д.). Это переходные системы, осушаемые лишь в самые маловодные периоды существования Волгоградского водохранилища.

Камышово-рогозовые растительные сообщества на болотных иловато-



Рисунок 3.3. Песчаные косы с пионерной растительностью. Фото Е. В. Гофтман, 2013 г.
глеевых почвах низкой центральной поймы. Данный тип урочищ занимает порядка 0,5% от общей площади ландшафта. Как видно из названия, доминанты в растительности урочищ: камыш и рогоз. Эти представители воздушно-водной растительности распространены в заливах и затонах на мелководьях с невысокой проточностью, осушаемых лишь при максимальных попусках Волжской ГЭС в летнюю или осеннюю межень (рисунок 3.4). Урочища распространены на вдольбереговых отмелях полосой в 5 – 10, иногда 20 м, им соответствует илистый субстрат. Находятся большей частью в центральной пойме, но есть урочища и в приустьевых.



Рисунок 3.4. Камышово-рогозовые сообщества.
Фото автора, 2013 г.

Тростниково-рогозовые ассоциации на болотных иловато-глиевых почвах низин центральной поймы. Урочища занимают 24% от общей площади ландшафта. Максимальное распространение эти урочища получили в центральной пойме, в особенности левобережном типе местности. Они так же, как и в предыдущем случае занимают заиленные мелководья, но находятся в условиях ещё меньшей проточности (рисунок 3.5). Рогоз узколистый (*Typha angustifolia*) и тростник обыкновенный (*Phragmites australis*) – явные доминанты в растительности. Площади, занимаемые данными урочищами весьма значительны, что связано с благоприятными условиями для обозначенных видов растений, которые сформировались в центральной пойме после создания водохранилища.



Рисунок 3.5. Тростниково-рогозовые сообщества.
Фото А. В. Кошкина, 2010 г.

Полуводные и водные растительные сообщества на болотных иловато-глиевых почвах низкой центральной поймы. Данные урочища занимают менее половины процента от общей площади ландшафта. Расположены в основном на островных понижениях и не соединяются с Волгой и протоками большую часть года. Иногда представляют собой дно высыхающих к середине лета мелководных озёр (рисунок 3.6). В зависимости от степени увлажнения растительность рассматриваемых урочищ представлена различными водными и воздушно-водными видами: рдестом пронзённолистным (*Potamogeton perfoliatus*), лютиком жестколистным (*Batrachium circinatum*), горцом земноводным (*Persicaria amphibia*), телиптерией болотной (*Thelypteris palustris*) и другими. Почвы урочищ илистые, с отчётливыми признаками оглеения.



Рисунок 3.6. Заболоченный участок.
Фото автора, 2010 г.

Лугово-болотные растительные сообщества на болотных иловато-глеевых почвах низкой центральной поймы. Занимаемая ими площадь составляет порядка 1,7% от общей площади ландшафта. В областях низкой поймы, где переувлажнение немного ниже чем в ранее описанном типе урочищ на иловато-глеевых почвах встречаются как гигрофиты так и представители разнотравно-луговой флоры: ситняг болотный (*Eleocharis palustris*), вербейник обыкновенный (*Lysimachia vulgaris*), мята полевая, зубровка степная (*Hierochloe repens*), окопник лекарственный (*Symphytum officinale*). Подобные урочища, как правило, занимают местоположение вдоль зарастающих озёр центральной поймы.

Луговые растительные сообщества выровненных участков низкой центральной поймы на луговых почвах. От общей площади ландшафта занимают 7,25% площади. Данные урочища расположены на участках низкой поймы, где уже выклинивается болотная растительность, но по прежнему можно наблюдать процессы оглеения в почвенном покрове. Здесь имеет место типичное для поймы луговое разнотравье, представленное различными осоками, калистегией заборной (*Calystegia sepium*), дербенником иволистным (*Lythrum salicaria*), двукисточником тростнико-

вым и многими другими. Как и ранее описанный тип урочищ данные пойменные территории относятся к лугам низкого (долгопоёмного) уровня (рисунок 3.7)[146, 60].



Рисунок 3.7. Луга долгопоёмного уровня. Фото автора, 2011 г.

Луговые сообщества на выровненных участках низкой притеррасной поймы на луговых почвах. Урочища этого типа занимают 11,4% от общей площади ландшафта. Несмотря на расположение урочищ данного типа в пределах низкой поймы, вода затапливает их не столь продолжительное время и переувлажнение здесь не такое значительное как в рассмотренных выше геосистемах. В этой связи процессы оглеения здесь не наблюдаются, а почвы имеют суглинистое сложение. В травостое двукисточниковые ассоциации начинают преобладать над осоковыми; так же здесь встречаются: шлемник обыкновенный (*Scutellaria galericulata*), валериана волжская (*Valeriana wolgensis*), вербейник обыкновенный (*Lysimachia vulgaris*), зюзник высокий (*Lycopus exaltatus*), дербенник обыкновенный (*Lythrum salicaria*). Зачастую такие луга закустарены, имеют бурьянистый вид из-за присутствия череды и бодяков [92].

Луговые сообщества на выровненных участках средней притеррасной поймы на луговых почвах. Процент, занимаемой представленными урочищами от общей площади поймы составляет немногим менее 1%. Урочища представленного типа в основном располагаются по опушкам лесных массивов средней поймы, или окружены древесной растительностью по всему периметру. Этот тип урочищ относится к лугам среднего (среднепоёмного) уровня (рисунок 3.8). Эти луга в основном

таволго-подмаренниковые и лисохвостные. Повсеместно встречаются кровохлебка лекарственная (*Sanquisorba officinalis*), василистник желтый (*Thalictrum flavum*), девясил британский (*Inula britannica*), лук угловатый (*Allium angulosum*), ситняг болотный (*Eleocharis palustris*), горошек мышинный (*Vicia cracca*), подорожник наибольший (*Plantago maxima*); часто встречаются кусты полыни высокой (*Artemisia abrotanum*), дрока красильного (*Genista tinctoria*) и шиповника [92].



Рисунок 3.8. Среднепойменные луга притеррасной поймы. Фото автора, 2011 г.

Лугово-степная растительность на выровненных и склоновых участках средней притеррасной поймы на луговых засоленных почвах. От общей площади ландшафта занимают так же около 3,7%. Данные лугово-степные сообщества распространены в центральной пойме, в том числе на участках, где высокий уровень грунтовых вод сочетается с повышенными показателями испарения, что провоцирует засоление суглинистых почв среднепоймного уровня (рисунок 3.9). Здесь повышена трещиноватость почвы, среди растительности распространены полынь, конский щавель и виды, приспособленные к условиям засоления.

Лугово-степная растительность на выровненных и склоновых участках центральной средневысотной поймы на луговых почвах. Занимают 3,7% площади поймы. В границах этих урочищ не обнаружены засоление и соответствующие ему виды травянистой растительности. Но именно в подобных урочищах были выявлены признаки слитизации почвенного покрова.

Лугово-степная растительность на выровненных и склоновых участках средней поймы на дерновых почвах прирусловий. Занимаемая ими площадь составляет менее 1% от общей площади ландшафта. Данные урочища относятся к малопойм-



Рисунок 3.9. Луг на засоленных почвах средней притеррасной поймы. Фото автора, 2011 г.

ному уровню и луговые сообщества здесь остепнены. Распространены урочища в прирусловой пойме, большей частью на островах-осередках. Здесь, на неполноразвитых опесчаненных и супесчаных почвах находятся полынно-подмаренниковые (*Artemisia pontica - Galium verum*) и полынно-тонконоговые (*Artemisia marschalliana - Koeleria sabuletorum*) ассоциации (рисунок 3.10).



Рисунок 3.10. Остепнённые луга верхней поймы. Фото автора, 2010 г.

Степные сообщества на возвышенных ровных и грядовых участках высокой прирусловой поймы на дерновых остепняющихся почвах. Урочища занимают около 2,5% от общей площади ландшафта. На участках высокой поймы, где опесчаненные

рядовые поверхности находятся на высоте более 3,5 м от уреза воды формируются практически зональные растительные сообщества. Урочища данного типа занимают прирусловую осередковую пойму. Почвенный покров отличается гумусовым горизонтом минимальной мощности, опесчанен. Растительный покров носит разреженный характер и представлен в основном различными злаками и полынью (ковыли, полынь черныява (*Artemisia Tschernieviana Bess*), полынь одностолбиковая (*Artemisia monogyna*), вейник наземный (*Calamagrostis epigeios*), лапчатка серебристая (*Potentilla argentea*), подмаренник настоящий (*Galium verum*), полынь Маршалла (*Artemisia Marschalliana Spreng*), синеголовник плосколистный (*Eryngium planum L.*), льнянка дреколистная (*Linaria genistifolia*)) (рисунок 3.11).



Рисунок 3.11. Степные участки высокой поймы.
Фото автора, 2014 г.

Тальники на луговых слоистых примитивных почвах низкой прирусловой поймы. Площадь, занимаемая ими от пойменного ландшафта составляет немногим более 1,5%. Параллельно с травянистой растительностью на самых низких уровнях поймы, где преобладают, редкие на современном этапе, аккумуляционные процессы, начинает закрепляться древесно-кустарниковая растительность. Представлена она в основном различными породами ивы: ивой остролистной (*Salix acutifolia*), зарослями ивы трехтычинковой (*Salix triandra*) и ивы корзиночной (*Salix viminalis*). Всходы кустарниковых ив (тальников) появляются вместе с редкими здесь всходами осокоря (*Populus nigra*) и ветлы (*Salix alba*). Тальники распространены на песчаных и песчано-илистых наносах молодой низкой поймы в основном по периметру коренной Волги. Такие урочища начали образовываться на зарегулированной Вол-

ге сравнительно недавно и подтверждают возобновление процессов накопления аллювия, то есть современного поймообразования.



Рисунок 3.12. Затопленный в половодье осокорник.
Фото М. А. Дычкина, 2012 г.

Ивняки на луговых почвах низкой притеррасной поймы. От общей площади ландшафта занимают 1%. Данные урочища представляют собой незначительные ивовые массивы на суглинистых почвах с характерным для переувлажнённых местообитаний процессом оглеения. В травостое урочищ преобладают различные гигрофиты, многие виды лугового разнотравья: крапива двудомная (*Urtica dioica*), дербенник прутовидный (*Lythrum virgatum*), подмаренник мареновидный (*Galium rubioides*). Отдельные ивы могут достигать здесь метрового радиуса и значительного возраста (рисунок 3.13). Здесь же необходимо отметить, что в современных условиях часто встречаются ассоциации ив с тростником, которые автор также отнёс к представленному типу урочищ.

Ивово-тополевые растительные сообщества на луговых почвах низкой притеррасной поймы. От общей площади ландшафта занимают 2%. В данном типе урочищ тополь и ива произрастают совместно на глеевых суглинистых почвах, часто располагаясь вдоль берегов протоков и затонов на участках долгопоёмного уровня. Так же, как и в предыдущем типе урочищ, в травостое здесь преобладают различные гигрофиты и представители лугового разнотравья (рисунок 3.14).

Тополевники на выровненных участках низкой притеррасной поймы на дерновых слоистых почвах. Урочища занимают около 4% от общей площади ландшафта. На чуть более возвышенных участках низкой поймы над ветлой начинает преобла-



Рисунок 3.13. Ивняк в низкой пойме.
Фото А. В. Кошкина, 2013 г.



Рисунок 3.14. Сообщества ивы и тополя в
левобережной пойме. Фото автора, 2011 г.

дать осокорь. Урочища в основном занимают выровненные участки с неглубокими западинами, расположенными вдоль течения реки. В древостое осина может достигать диаметра порядка 1 м и высоты более 20 м. В травянистом ярусе преобладает влаголюбивое разнотравье: кирказон обыкновенный (*Aristolochia clematitis*), хвощ зимующий (*Equisetum hiemale*) и др. Обширные заросли здесь образует ежевика (*Rubus caesius*). Так же осинники в урочищах данного типа могут быть мертвopoкpовными. В подобных местоположениях во втором ярусе встречаются клён американский (*Acer negundo*) и ясень (*Fraxinus pennsylvanica*). Почвы урочищ – средне

и тяжелосуглинистые с признаками оглеения. В данных урочищах отмечается усыхание осокорников из-за переувлажнения низкой поймы.



Рисунок 3.15. Тополёвники на глеевых суглинистых почвах низкой поймы.
Фото автора, 2012 г.

Тополёвники на выровненных и склоновых участках низкой поймы на дерновых слоистых почвах прирусловий. От общей площади ландшафта занимают 1,25%. Данные тополёвники часто вытянуты вдоль узких низких грив прирусловий правобережной и левобережной поймы. На островах-осередках данные урочища, как правило, находятся в пределах ухвостий и по берегам заливов. Тополь сочетается в обозначенных урочищах с различным травостоем, где доминантным в основном выступают осоки и пырейники (рисунок 3.16). В травостое встречаются: пырей ползучий (*Elytrigia repens*), мятлик луговой (*Poa pratensis*), зерна безостая (*Zerna inermis*), дербенник иволистный (*Lythrum salicaria*), хатьма тюрингенская (*Lavatera thuringiaca*), хвощ полевой (*Equisetum arvense*), ежа сборная (*Dactylis glomerata*), осока острая (*Carex acuta*), лисохвост луговой (*Alopecurus pratensis*) и другие виды. В древостое – осина (*Populus tremula*) с подлеском из вяза шершавого (*Ulmus glabra*). В профиле супесчаных почв здесь обнаруживаются глеевые горизонты.

Тополёвники на склоновых участках средней поймы на дерновых слоистых почвах прирусловий. Площадь, занимаемая ими от пойменного ландшафта составляет порядка 13,5%. Данные урочища характерны для всех местностей ландшафта (рисунок 3.17). Они распространены как на гривах, так и на выровненных и склоно-



Рисунок 3.16. Низкопоёмные тополёвники.
Фото автора, 2010 г.



Рисунок 3.17. Тополёвники на средней
пойме. Фото автора, 2013 г.

вых участках средней поймы. Осокоревые леса в обозначенных урочищах занимают среднепоёмные местообитания с опесчаненным аллювием. Под пологом тополёвников здесь встречаются вяз гладкий, клён татарский (*Acer tataricum*); подлесок хорошо развит и составлен крушиной (*Frangula alnus*), калиной (*Viburnum opulus*) и

по опушкам – боярышником (*Crataegus ambigua*). На повышенных сухих гривах к вязу часто примешивается клен татарский (*Acer tataricum*). В травянистом покрове доминируют злаки – костер безостый, мятлик узколистный (*Poa angustifolia*), пырей ползучий, вейник наземный, полевица побегообразующая (*Agrostis stolonifera*), встречаются также осока ранняя (*Carex praecox*) и хвощ полевой (*Equisetum arvense*) [92].

Редколесья из тополя на дерновых слоистых примитивных почвах высокой прирусловой поймы. Урочища составляют 0,5% от общей площади ландшафта. Занимают местоположения в основном на прирусловой пойме островов-осередков. Здесь происходит сокращение плотности осокоревого древостоя. Распространяясь на песках высокой поймы с незначительным гумусовым горизонтом почв, тополёвые редколесья сочетаются с лугово-степной растительностью (мятлик узколистный, осока ранняя), часто закустарены. В данных урочищах тополь находится в угнетённом состоянии и постепенно высыхает (рисунок 3.18).



Рисунок 3.18. Тополёвые редколесья на высокой пойме. Фото автора, 2012 г.

Тополево-вязовые сообщества на дерновых слоистых почвах прирусловий средней поймы. Занимают 1% от общей площади ландшафта. Расположены в прирусловой пойме, в основном на опесчаненных почвах с малым содержанием гумуса. Представляют собой разреженную древесную растительность с преобладанием осины и вяза шершавого (*Ulmus glabra*). Для травостоя характерны лугово-степные сообщества (рисунок 3.19).

Вязовники на средней пойме на дерновых слоистых почвах прирусловий. От общей площади ландшафта занимают 0,5%. В некоторых случаях на средней пойме вяз начинает преобладать над тополем и его сообщества с лугово-степной растительностью можно выделить в отдельный тип урочищ. Почвы для таких урочищ характерны суглинистые, иногда опесчаненные. Их местоположение в горизонтальном профиле пойменного ландшафта – прирусловья.



Рисунок 3.19. Тополёво-вязовые сообщества на средней пойме. Фото автора, 2010 г.



Рисунок 3.20. Вязово-тополевые редколесья на высокой поймы. Фото автора, 2019 г.

*Вязово-тополевые редколесья на склоновых участках высокой прирусловой поймы на дерновых остепняющиеся почвах. От пойменного ландшафта занимают менее 0,5%. Представляют собой сильно разреженную древесную растительность с преобладанием осины и вяза шершавого (рисунок 3.20). Находятся в основном на прирусловой пойме островов-осерёдков. В травостое преобладают степные виды: ковыль Лессинга (*Stipa Lessingiana*), ковыль перистый (*Stipa pennata*) и др. Почвы опесчанены, гумусовый горизонт маломощный.*

Ясенево-берёзовые редколесья на выровненных участках средней поймы на дерновых остепняющиеся почвах прирусловий. Урочища составляют менее 0,5% от общей

площади ландшафта. Встречаются в пределах прирусловой поймы. По мнению некоторых авторов [92], образовались на месте вырубленных дубрав. Урочища единичные. В травостое сочетается луговая растительность и степные виды.

Редколесья из вяза на дерновых слоистых примитивных почвах высокой прирусловой поймы. От общей площади ландшафта занимают 0,5%. Приурочены к высоким прирусловьям с выраженными процессами иссушения в почвенном покрове. Редко стоящий вяз сочетается здесь с лугово-степной растительностью.

Дубравы на дерновых почвах низкой центральной поймы. Площадь, занимаемая данным типом урочищ от пойменного ландшафта составляет порядка 0,5%. Рассматриваемые урочища находятся в центральной пойме на низких гривах и выровненных участках островов. Представлены они в основном дубравами ежевичными (рисунок 3.21). Открытые пространства между деревьями заняты влаголюбивым разнотравьем с зарослями из осоки ранней, двукисточника тростниковидного, ежевики. Так же в травостое замечены тысячелистник северный (*Achillea septentrionalis*), чистец болотный (*Stachys palustris*), мятлик луговой (*Poa pratensis*), вероника длиннолистная (*Veronica longifolia*) и др. Что касается непосредственно дубрав, то они сильно разрежены, есть деревья значительного возраста с диаметром ствола более метра. Ввиду нахождения данных урочищ на низкой пойме, где велико переувлажнение и в почве происходят глеевые процессы, дубовые деревья находятся здесь в угнетённом состоянии и постепенно отмирают.

Дубравы на возвышенных гривах центральной средней поймы на дерновых слоистых почвах. От пойменного ландшафта занимают около 6% площади. Уро-



Рисунок 3.21. Дубрава на низкой пойме.
Фото автора, 2010 г.

чища располагаются на возвышенных гривах средней поймы. Являются типичными для центральной поймы исследуемого участка. Представлены в основном дубравами ландышевыми (*Quercus robur* - *Convallaria majalis*), в которых развивается густой кустарниковый ярус из клена татарского, жестера, боярышника и местами терна (*Prunus spinosa*) (рисунок 3.22). В травяном ярусе к ландышу примешиваются ежевика, будра плющевидная, ластовень лекарственный (*Vincetoxicum hirundinaria*) и кирказон обыкновенный (*Aristolochia clematitis*) [92]. Почвы урочищ суглинистые, задернованные.



Рисунок 3.22. Ландышевая дубрава на средней пойме. Фото автора, 2011 г.

Дубравы на выровненных и склоновых участках центральной средневысотной поймы на дерновых слоистых почвах. Урочища занимают более 11% от общей площади ландшафта. Верхние уровни средней поймы занимают дубравы разнотравные (рисунок 3.23). Они представляют собой обширные лесные массивы в центральной пойме. Под пологом дуба – клен татарский, жестер, терн. В травостое: таволга вязолистная (*Filipendula ulmaria*), подмаренник мареновидный (*Galium rubioides*), осока ранняя, мятлик узколистный и др. В урочищах представленного типа обнаруживаются всходы дуба и молодые деревья. Почвы здесь характеризуются достаточно сформированным гумусовым горизонтом (до 20 см.), в основном среднесуглинистые.

Сосняки на дерновых остепняющихся почвах высокой прирусловой поймы. Занимают менее 0,5% от общей площади ландшафта. Урочища расположены на песках высокой прирусловой поймы. Древесная растительность представлена одним



Рисунок 3.23. Дубрава разнотравная на средней пойме. Фото автора, 2012 г.

видом – сосной обыкновенной (*Pinus silvestris*). Травянистая растительность составлена степными видами – ковылями, полынью, цмином песчаным (*Helichrysum arenarium*). Большинство сосняков, расположенных на островах-осередках, представляют собой посадки, но есть и старовозрастные сосны на вершинах закреплённых растительностью песчаных дюн, возможно естественного происхождения. Вершины задернованной песчаной дюны, на которой произрастает представленная на фото (рисунок 3.24) сосновая гряда (о. Тульский), находятся на высоте порядка 6 м. выше уреза водохранилища, что делает это урочище самым высоким среди всех геосистем исследуемого ландшафта.



Рисунок 3.24. Сосняки на песках высокой поймы. Фото автора, 2012 г.

Представленную выше типологию пойменных урочищ можно тщательно проанализировать с помощью их отображения на ландшафтной карте (Приложение 14).

3.4. Анализ ландшафтной карты волжской поймы в районе Саратова

Создание крупномасштабной ландшафтной карты – основной итог выявления ландшафтных единиц в обозначенных границах и ключевой шаг к осуществлению последующего анализа состояния островных геосистем.

Как видно при сопоставлении карт полевых маршрутов и таксономической организации ландшафта (Приложения 11, 13), работа по определению элементарных единиц пойменных геосистем велась во всех выделенных в расширении Волги близ Саратова местностях и в абсолютном большинстве типов пойменных местностей. Тем не менее, значительная площадь и труднодоступность пойменных массивов, не позволили создать ландшафтную карту, опираясь лишь на полевые материалы. Потребовался и анализ высокодетальных космоснимков разных лет, и изучение различных тематических карт. Базовым материалом для дешифрирования послужил мультиспектральный космоснимок с разрешением 6 м, отснятый камерой КФА-1000, установленной на спутнике Ресурс-01 в августе 1999 г. Кроме этого, применялся сентябрьский мультиспектральный снимок 2007 г. с разрешением 3 м системы Spot 5. Географическая информация, представленная на космоснимках, была отдешифрирована и превращена в набор векторных слоёв ландшафтной карты волжской поймы. Анализ разновременных снимков [78, 114, 152], сопоставление современных снимков со старыми картами дает хороший материал для наблюдений за динамикой пойменных комплексов. Привязанные к космоснимкам данные описаний модельных площадок и натурное изучение фаций и урочищ с последующей их идентификацией на космоснимке, позволили использовать основное достоинство мультиспектральной съёмки – поиск по аналогичным цветовым характеристикам схожих ландшафтных выделов. Таким образом, сократились объёмы полевых работ и ускорилось само создание ландшафтной карты.

В ходе работы над картой стало очевидным, что её создание на уровне таксона «фация» требует масштаба крупнее 1 : 10 000, что является слишком трудоёмким процессом на относительно обширной территории исследования. Поэтому основой ландшафтной карты масштаба 1 : 25 000 стали типы урочищ.

Границы выделенных таксономических единиц цифровались на базе выше упомянутого снимка спутника Ресурс-1, пространственно ориентированного в системе координат ГК (Гаусса-Крюгера), зона 8 (Пулково 1942). Векторизация про-

водилась в программе MapInfo Professional 8.5 согласно основным принципам цифровой картографии и крупномасштабного ландшафтного картографирования [13, 94, 151]. На рисунке 3.25 представлена структура таблицы «Урочище», в которой и проводилась оцифровка. В поле «номер» велась сплошная нумерация выделенных таксономических единиц. В поле «урочище» приводилось полное название ландшафтной единицы. В поле «уровень поймы» заносилась информация о соответствии участка тому или иному пойменному уровню и т. д. Поля «кодов» были созданы для удобства дальнейшего поиска объекта на цифровой карте и в качестве дополнительного контроля возможных ошибок и несоответствий. Основу информации, дающей возможность отнести тот или иной оцифрованный на космоснимке контур к определённому типу урочищ, составляли данные полевой индикации ландшафтных единиц. В первую очередь использовались данные о почвенном покрове, пойменном уровне, аллювиальности и растительности. Выделенные на космоснимке участки сопоставлялись с точками ландшафтного обследования и в атрибутивные данные оцифрованного полигона вносилась вся необходимая информация. Поскольку ландшафтная индикация была проведена на 60% пойменных массивов, остальные, не имеющие полевых данных выделы, сопоставлялись по цветовой гамме и пойменному уровню (определялся на любой участок по открытой топокарте с отметками высот масштаба 1 : 50 000) с уже оцифрованными, и им присваивался тот или иной тип урочища.

На базе созданной цифровой карты можно сделать покомпонентный анализ пойменных ПТК, учитывая весь набор геосистемных характеристик, определён-

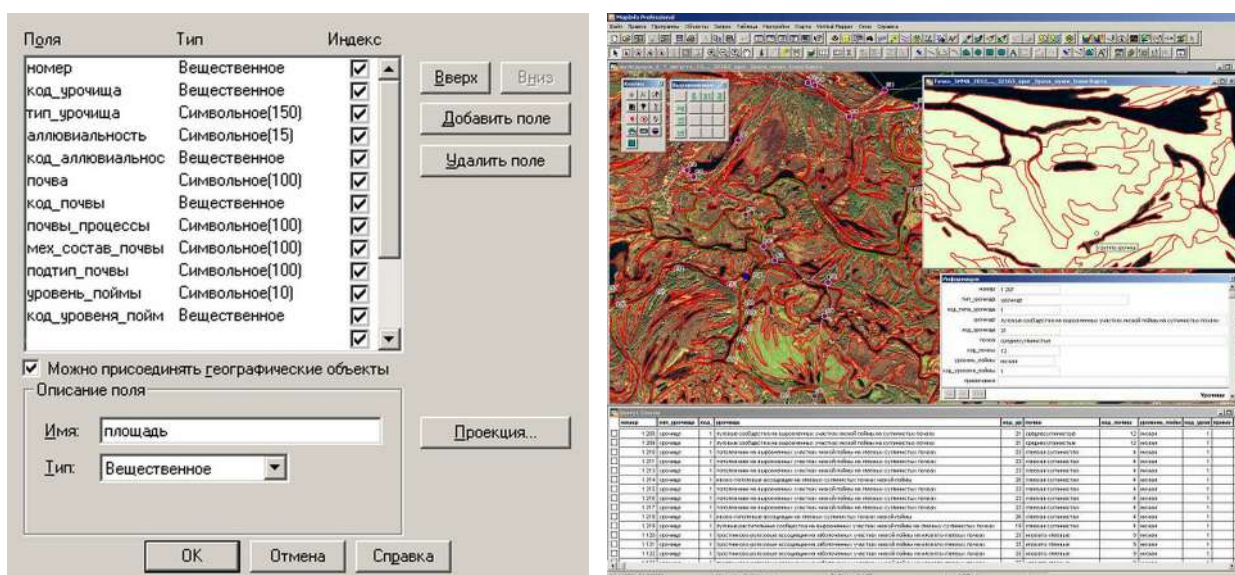


Рисунок 3.25. Структура таблицы «Урочище» ландшафтной карты волжской поймы и «скриншот» рабочего окна MapInfo

ных в ходе полевых исследований и представленных в качестве атрибутивных данных в цифровом формате.

В первую очередь следует отметить преобладание низкопоёмных местоположений над средне- и высокопоёмными (Приложение 15). Соотношение примерно следующее: 57% островов находятся в пределах низкой поймы, а 38% и 5% в средней и высокой пойме соответственно. Причём большая часть низкопоёмных местоположений относится к центральной пойме, а более высокие участки приурочены к прирусловьям.

Рассматривая характеристики почвенного покрова, которые лучше демонстрируются на отдельной карте (Приложение 16), можно привести следующее процентное соотношение между подтипами болотных, луговых и дерновых почв поймы: 27%, 30% и 41% соответственно (рисунок 3.26). Также, можно сделать выводы

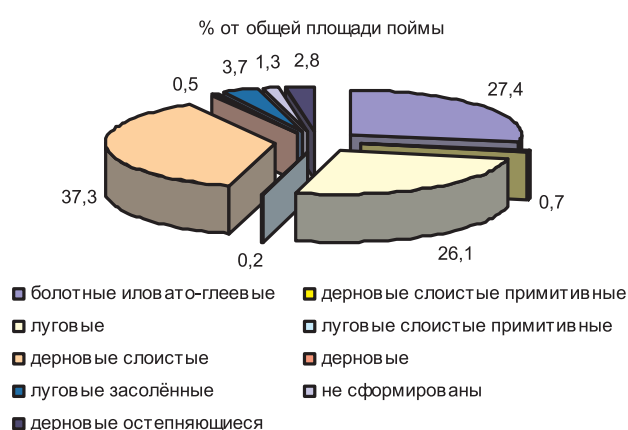


Рисунок 3.26. Соотношение площадей подтипов аллювиальных пойменных почв на островах озеровидного расширения Волгоградского водохранилища в районе г. Саратова

о преобладании в заданных границах глинистых почв, что является следствием их доминирования в занимающей большие площади центральной пойме. Обширные низкопоёмные местоположения определили значительное количество выделов с переувлажнёнными почвами, для которых характерны глеевые процессы. Илистый субстрат соответствует в основном тростиково-рогозовым сообществам низкой поймы.

Супеси и пески преобладают в прирусловьях островов-осередков. Особое место в почвенном покрове современной поймы в районе Саратова занимают засоленные почвы, появившиеся здесь после образования водохранилища. Такие почвы приурочены к участкам средней поймы, где уровень грунтовых вод достаточно высок, а весеннее половодье не промывает почвенные горизонты. На ландшафтной карте можно определить наличие таких почв в правобережном пойменно-островном типе местности.

Анализируя растительный покров исследуемого участка, можно сделать следующие выводы. Урочища, где в растительном покрове преобладают травянистые виды занимают порядка 60% от площади поймы. Остальные 40% ландшафта заняты геосистемами с преобладающей древесной растительностью (Приложение 17).

Из 205 км² оцифрованных урочищ более 50 км² занимают полуводные растительные сообщества с доминирующими рогозом, камышом и тростником. Данные геосистемы составляют порядка 45% от площади занятых травянистой растительностью пойменных территорий. 35% от обозначенных территорий покрыто луговой разнотравной растительностью с преобладанием гигрофитов. Порядка 17% поймы с доминированием травостоя занимают лугово-степные сообщества. Оставшийся незначительный процент занят пионерной растительностью и лугово-болотными видами. Из 40% пойменных островов, где главную роль в формировании растительного покрова играют древесные породы, наибольшая площадь (45%) принадлежит тополёвникам. Около 40% лесных урочищ относятся к дубравам, а порядка 7% – к ивнякам. Оставшаяся доля лесов приходится на массивы из вязов, клёнов, ясеня и сосны. По индексу встречаемости можно выделить единичные урочища (ясеневые редколесья), типичные (тополёвники, дубравы и т. д.) и доминирующие (тростниково-рогозовые сообщества). Около 27% растительного покрова исследуемого пойменного участка находится в стабильном состоянии, т. е. в последние годы процентное соотношение доминирующих видов в сообществе не меняется. Это

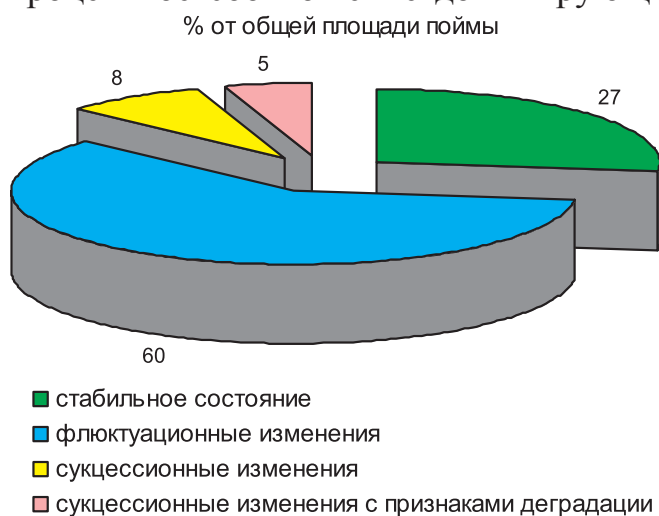


Рисунок 3.27. Состояние растительного покрова

в основном относится к прибрежно-водной растительности (Приложение 17, рисунок 3.27). В большей части поймы происходят флюктуационные изменения, в 8% площадей – сукцессионные процессы. В 5% площадей растительности сукцессионные изменения происходят с признаками деградации – это в основном низкопоёмные дубравы и лугово-степные участки на засоленных почвах.

3.5. Ландшафтное разнообразие волжской поймы в районе Саратова

Понятие «ландшафтное разнообразие» базируется на уникальности, мозаичности и контрастности природных ландшафтных структур [2]. Оценка ландшафтного разнообразия волжской поймы у Саратова имеет большое прикладное значение при выявлении перспективных для придания природоохранного статуса участков, разработке маршрутов экологического туризма, при оценке эстетических свойств ПТК и возможностей рекреационного использования волжских островов.

Ландшафтное разнообразие, отражающее сложные сочетания и взаимосвязи между природно-территориальными комплексами и компонентами природной среды, является основой сохранения экологической стабильности, устойчивого развития территорий, определяет принципы использования географической среды. Характеристики показателей ландшафтного разнообразия необходимо учитывать для оптимизации деятельности человека [119].

Для анализа пространства в границах волжского пойменного ландшафта на предмет характеристик дробности, мозаичности, разнообразия и т.д. применялся картографический метод. В свободной кроссплатформенной системе QGIS 3.20 (Quantum GIS) была построена гексагональная сетка и экспортирована в программный комплекс MapInfo Professional 8.5, где она была «наложена» на электронный слой с границами типов пойменных урочищ с соответствующими атрибутивными данными. Выбор шестиугольников-гексагонов, а не классической квадратной сетки обусловлен их геометрическими «преимуществами», близостью к круглой форме, сводящей к минимуму смещение выборки из-за краевых эффектов, включением аспектов связности при анализе пространственной структуры, прерыванием искусственных линейных закономерностей [39].

Площадь гексагона была подобрана так, чтобы не было захвата в одной ячейке слишком большого количества ландшафтных выделов и, напротив, исключала попадания в площадь большинства шестигранников одного-двух урочищ. В данном случае сторона геометрической фигуры составила 0,575 км, площадь – 0,86 км². В итоге на 1 856 контуров урочищ получилась сетка из 414 гексагонов (рисунок 3.28).

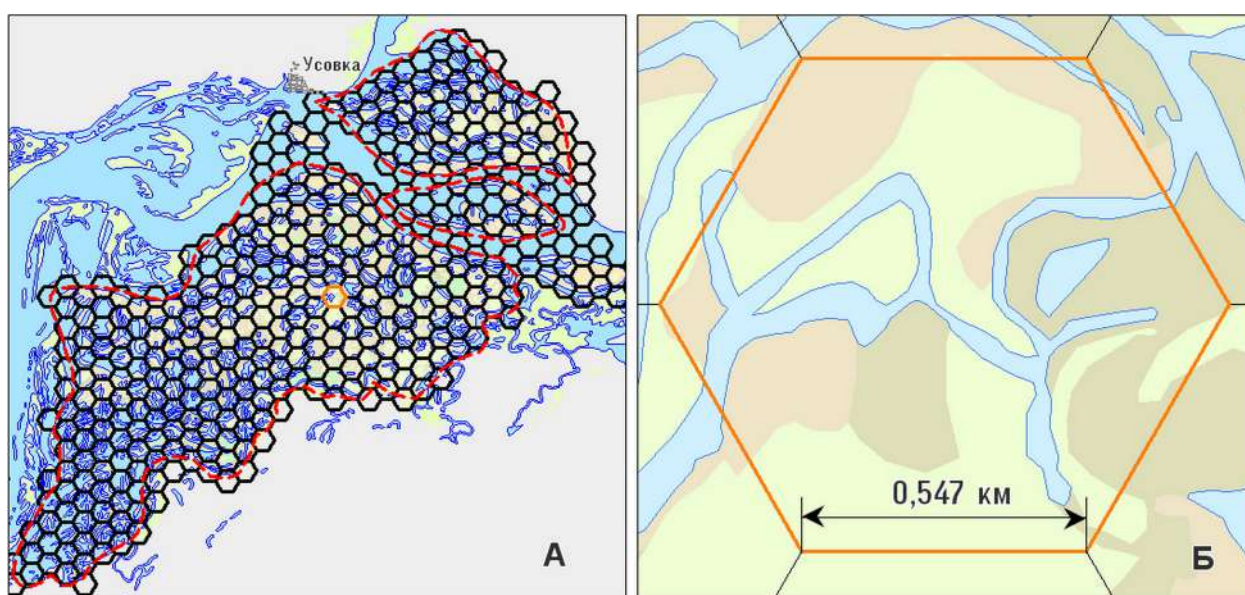


Рисунок 3.28. Наложение сетки гексагонов на ключевые полигоны исследуемой территории (А), геометрические параметры ячейки (Б).

Наложение сетки ячеек-гексагонов на контуры типов пойменных урочищ позволили рассчитать значения нескольких индексов по формулам 3.1 – 3.7 – показателей ландшафтного разнообразия (таблица 3.1) и построить соответствующие картограммы (приложение 18), анализ которых привёл к следующим выводам.

Таблица 3.1

Индексы ландшафтного разнообразия [39]

Название индекса	Формула	Показатели
Средняя площадь ландшафтных выделов	$S_{ncp} = \frac{S}{n}$ (3.1)	<p>n – количество ландшафтных контуров (выделов) внутри ячейки-гексагона;</p> <p>S – площадь одной ячейки-гексагона;</p> <p>m – количество типов урочищ внутри ячейки-гексагона;</p> <p>M – общее количество типов урочищ в пойменном ландшафте</p>
Индекс ландшафтной дробности	$L_{dr} = \frac{n}{S}$ (3.2)	
Индекс ландшафтной сложности	$Lsl = \frac{n}{S_{ncp}}$ (3.3)	
Коэффициент ландшафтной раздробленности	$Lrd = \frac{S_{ncp}}{S}$ (3.4)	
Индекс ландшафтной мозаичности	$Lm = \frac{m}{n}$ (3.5)	
Индекс относительного богатства	$Lb = \frac{m}{M}$ (3.6)	
Индекс Менхиника	$Lmh = \frac{m}{\sqrt{S}}$ (3.7)	

Максимальные значения индекса ландшафтной дробности, характеризующего количество контуров на одну ячейку гексагона, характерны для Березняковской местности и периферийных частей Динамовской и Караманской (здесь коэффициент также высокий в юго-западной части) местностей. Это можно объяснить разрозненностью урочищ большим количеством протоков и заливов на этих участках. Индекс ландшафтной сложности (отношение количества выделов на среднюю площадь ландшафтных урочищ внутри гексагона, при этом средняя площадь ландшафтных урочищ – это отношение общей площади исследуемой территории к количеству урочищ в её пределах) отчётливо коррелирует с предыдущим показателем (Приложение 18).

Коэффициент ландшафтной раздробленности позволяет оценить средний размер площади конкретного урочища к площади гексагона [39]. Данный коэффициент имеет максимальные значения в центральной части Динамовской и северо-

восточной части Караманской местностей. Здесь в границах одного гексагона наблюдается наибольшее количество типов пойменных урочищ. Индекс ландшафтной мозаичности отражает среднее количество выделов соответствующих одному типу урочищ в границах ячейки. Индекс наибольший в северной части Динамовской местности и юго-западной и центральной частях Караманской.

Доля числа типов урочищ в ячейке-гексагоне от общего количества типов урочищ в ландшафте – индекс относительного богатства. Его значения максимальны на северо-востоке Караманской местности (протока Чёрные воды) и в центральной и южной частях Динамовской местности. Количество типов урочищ в границах гексагона отражает индекс Менхиника. Наибольшую корреляцию роста показателей можно проследить по индексам ландшафтной раздробленности, относительного богатства и Менхиника.

Полученные данные можно в первую очередь использовать при выделении участков, перспективных для организации ООПТ, о чём будет сказано в дальнейшем (подглава 5.2).

Анализ ландшафтной карты и картограмм (приложения 13, 18) демонстрирует наибольшее разнообразие урочищ в правобережном и левобережном типах местности в сравнении с островами-осередками. Во многом это объясняется большей площадью данных типов местностей, сложным сочетанием в их границах пойменных уровней и присутствием в центральной пойме местных прирусловий. Обращает на себя внимание и высокая степень сохранности в левобережной пойме коренных дубрав – важного средообразующего звена волжской поймы, сохранившегося с того периода, когда река ещё не была перекрыта плотинами.

В целом, можно отметить преобладание в современной, антропогенно преобразованной пойме Волги в районе Саратова, урочищ с переувлажнением. Доминирующая роль в настоящее время перешла от пойменных лесов и заливных лугов к сообществам полуводных травянистых видов на обширных заиленных отмелях.

Таким образом, созданная электронная ландшафтная карта является основой как для комплексного, так и для покомпонентного анализа геосистемных характеристик пойменных ландшафтов в обозначенных границах.

3.6. Изменение ландшафтной структуры пойменного массива после создания водохранилища.

Подъём уровня Волги в результате создания Волгоградского водохранилища непосредственным образом отразился на таксономической структуре сохранив-

шихся пойменных ландшафтов в исследуемых границах. Антропогенное преобразование не просто изменило соотношение площадей различных ландшафтных единиц, но и повлияло на их внутреннюю организацию.

На основе разнопланового материала, характеризующего волжский участок в заданных до 1958 г., была построена карта таксономической структуры островной поймы до зарегулирования реки (Приложение 19). Эта карта послужила «ноль-отсчётом» для дальнейшего анализа трансформации ландшафтной структуры затопленной островной поймы в районе Саратова.

При рассмотрении всего комплекса Березниковско-Пономарёвского пойменного ландшафта можно говорить о сохранении его границ, обусловленных сочетанием зональных и азональных факторов. Существенные изменения проявляются уже на более низких уровнях организации геосистем – в пределах типов пойменных местностей, местностей и урочищ. Причём степень этих изменений находится в прямой зависимости от таксономического ранга. Чем он ниже, тем заметнее проявляются трансформирующие пойму факторы, вызванные зарегулированием реки.

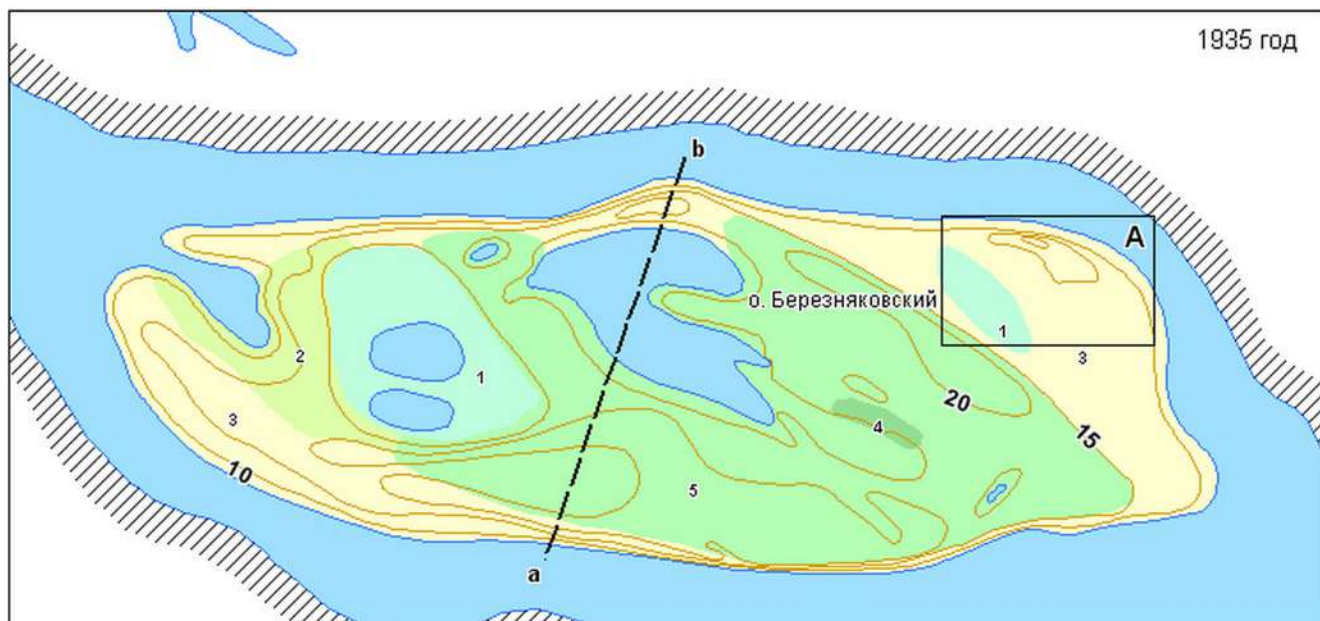
При анализе типов местностей в первую очередь обращает на себя внимание увеличение доли осередковой поймы (Приложения 13, 19), что связано с переходом некоторых островных комплексов из правобережного типа местности в осередковый. Это обусловлено появлением значительных по глубине и ширине протоков, отделивших пойменные острова от прирусловых комплексов, а также усилением абразионных процессов, характерных для данного типа местностей. К осередковой пойме стали, например, относиться Усовская местность (большая часть ранее единой Елшанской местности), Васяткинская и Беклемешевская местности (части единой до затопления Гусельской местности). Островов, относящихся к Камаровской местности до зарегулирования не существовало (Приложения 13, 19). Эти вновь образованные пойменные земли, формирование которых связано с переотложением на данном участке аллювиального материала, обусловленного особенностью русловых процессов уже в рамках существования водохранилища, так же отнесены к осередковой пойме.

Анализируя карты приложений 13 и 19, можно отметить дробление местностей, относящихся к прирусловьям. До зарегулирования они были гораздо менее изолированы друг от друга протоками. Особенно это характерно для испытывающих большее трансформирующее влияние процессами, активированными водохранилищем, островов, относящихся к правобережному типу местности. До зарегулирования здесь можно было выделить только четыре местности, после – уже семь.

Рассматривать изменения в сочетании различных типов урочищ, произошедшие после создания водохранилища, представляется более сложной задачей. Это связано с отсутствием полевых данных по выделению различных урочищ на заданном пойменном участке, относящихся к периоду до зарегулирования Волги, и возможностью анализа лишь картографического материала прошлых лет. Причем этот материал представлен большей частью топографическими, общегеографическими и картами административного устройства, по которым сложно судить о таксономической структуре Березниково-Пономарёвского ландшафта ранга «урочище». Для более корректного анализа автор выделил на разновремених картах границы геосистем. При сравнении их горизонтальной структуры на заданном участке в настоящее время и до затопления можно определить геосистемы, площади которых максимально сократились. В первую очередь это геосистемы низкой поймы, которые до преобразования реки были заняты открытыми песками и пойменными лугами. На рисунке 3.29 видно как обширные песчаные наносы на одном из островов расширения оказались под урезом воды. В настоящее время геосистемы с пионерной растительностью на песках низкой поймы занимают незначительные по площади узкие полосы по берегам островов, идущих в основном вдоль коренной Волги.

Заметное уменьшение уровня половодий, и связанное с этим сокращение увлажнения геосистем высокого пойменного уровня, привело к увеличению площадей лугово-степных и степных урочищ на слабогумусированных, малоразвитых песчаных почвах, что также отражается на рисунке 3.29.

Вместе с тем, современные полевые исследования и работа над созданием ландшафтной карты территории, показывают, что горизонтальная структура ландшафтных единиц низкого уровня сохранившейся поймы усложнилась. Дело в том, что водохранилищем были затоплены большей частью сглаженные, выровненные участки поймы, где фации были значительных площадей и линейных размеров, но с упрощённой ландшафтной структурой [125]. Водоохранилище не только изменило естественный режим увлажнения поймы но и структуру надводного рельефа. Морфометрия пойменного рельефа изменилась в сторону более разрозненных, обособленных поднятий островных комплексов, но сохранились и значительные по площади выровненные участки высокой поймы. Всё это способствовало сокращению площадей отдельных геосистем и, вместе с тем, усложнению их взаимного сочетания на островах, увеличению разнообразия встречаемых почвенно-растительных сочетаний на отдельно взятых пойменных массивах. Такого рода усложнение демонстрируется на рисунке 3.29. Многие геосистемы хоть и были большей частью



Масштаб 1:25 000

Условные обозначения

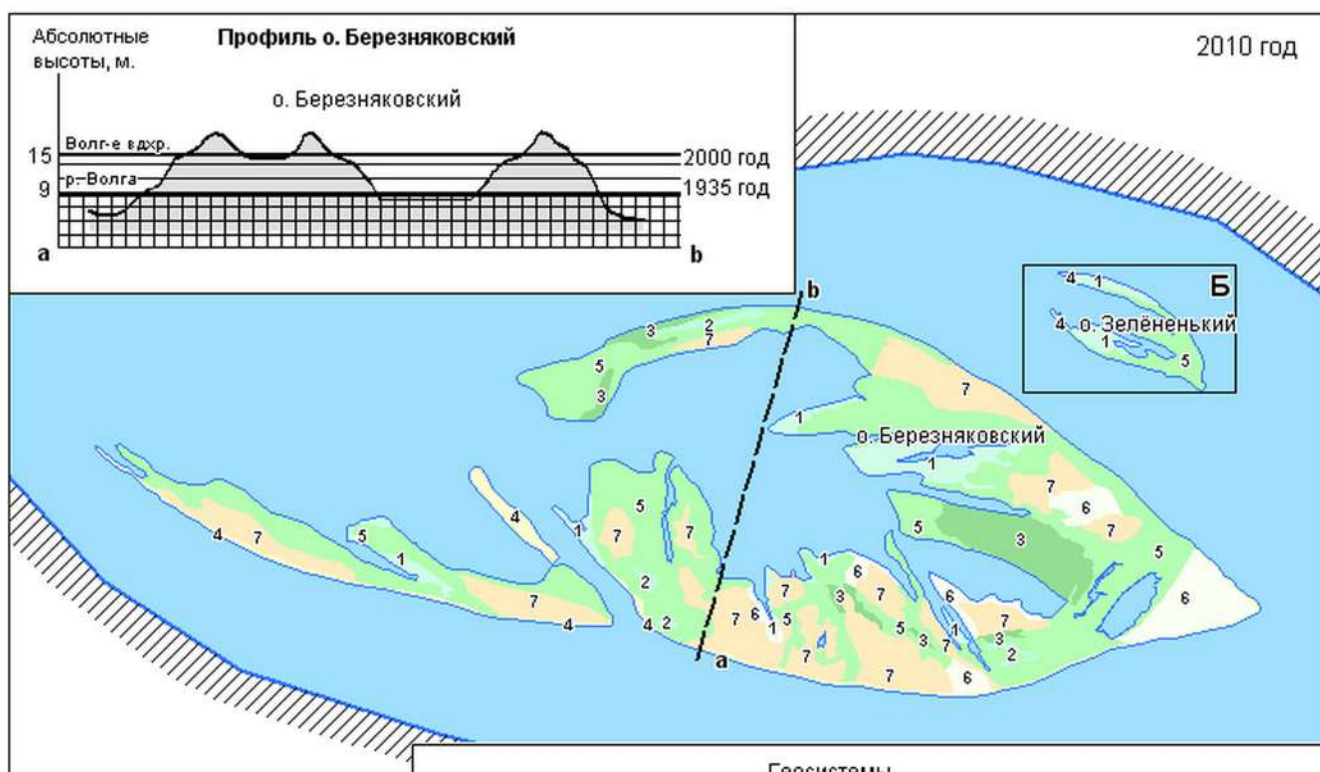
Река Волга, озера

Изолинии

Линия профиля

Геосистемы

- 1 Полуводные и водные растительные ассоциации на заболоченных участках низкой поймы
- 2 Кустарниковая растительность на низкой пойме
- 3 Пионерные растительные сообщества на песчаных косах низкой поймы
- 4 Луговые сообщества на низкой пойме
- 5 Лесная растительность на высокой пойме



Абсолютные высоты, м.

Профиль о. Березняковский

Волг-е вдр.

р-Волга

2000 год

1935 год

а

б

2010 год

Геосистемы

Масштаб 1:25 000

Условные обозначения

Волгоградское водохранилище

Линия профиля

- 1 Полуводная растительность на отмелях и вдоль береговых участках низкой поймы
- 2 Полуводные и водные растительные ассоциации на заболоченных участках низкой поймы
- 3 Луговые сообщества на низкой пойме
- 4 Пионерные растительные сообщества на песчаных косах низкой поймы
- 5 Влесная растительность на низкой и средней пойме
- 6 Редколесья и кустарниковая растительность на средней и высокой пойме
- 7 Степная растительность на высокой пойме

Рисунок 3.29 Изменение ландшафтной структуры пойменных земель после создания Волгоградского водохранилища (на примере о. Березняковский)

затоплены, но, все же, сохранили свое представительство и в современном пойменном ландшафте рассматриваемого участка Волги. Переход на уровень низкой поймы более возвышенных участков островов вызвал отчетливую смену в почвенно-растительном покрове. Луговая растительность стала постепенно занимать характерные по режиму увлажнения участки, замещая страдающие от избытка влаги лесные, в основном дубовые массивы. На врезках А и Б рисунка 3.29 видно, как на бывшей песчаной косе, на её не затопленном наиболее возвышенном участке, за 50 лет песчаное урочище дополнилось полуводными растительными сообществами, луговой и древесной растительностью. Таким образом, свойственная пойме в естественных условиях мозаичность ландшафтов с созданием водохранилища ещё более усилилась.

Анализ современной ландшафтной структуры волжской островной поймы у Саратова показывает разностороннее преобразование островных комплексов. Изначально высокий ПРП поймы понизился. Было затоплено большие 1/2 площадей ценных луговых угодий, проявились негативные почвенные процессы (засоление, оглеение), обеднел видовой состав флоры и фауны (как в количественном – уменьшение площади островов привело к закономерному сокращению биомассы пойменных земель, так и в качественном плане – бонитет леса снизился из-за начавшихся сукцессионных изменений многие фаунистические виды стали редкими и краснокнижными). Тем не менее, данные ландшафтных и геоэкологических полевых исследований, позволяют говорить о том, что ПРП островной волжской поймы у Саратова сохраняется на высоком уровне. Разнообразие пойменных урочищ с различными геосистемными свойствами (сочетанием луговой растительности на выровненном рельефе, вдольбереговыми древесными насаждениями, вытянутыми песчаными косами с минимальным представительством флоры и т. д.) делает сохранившиеся волжские острова перспективными в качестве сельскохозяйственных угодий, объектов рекреационной и природоохранной деятельности.

ГЛАВА 4. СТРУКТУРА ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ

Само по себе понимание современных ландшафтных особенностей пойменных геосистем, их динамических трансформаций в условиях искусственного режима водохранилища, начинает приобретать практическую ценность лишь при сопоставлении этих особенностей с геоэкологическими характеристиками исследуемых аквально-территориальных комплексов. Именно это сопоставление способно раскрыть перспективы оптимизации природопользования на волжских островах на данном участке водохранилища, а определение возможностей регулирования природопользования согласно ландшафтно-геоэкологической обстановке в пойме является основной задачей представленной научной работы.

4.1. Традиционные виды природопользования на волжских островах

Природные ресурсы поймы Волги привлекали внимание человека с давних времён. За многие века пребывания здесь людей сложился определённый набор видов хозяйственной деятельности на волжских островах, который можно отнести к традиционному использованию обозначенных ПТК. Традиционное природопользование представляется исторически сложившимся экологически сбалансированным долговременным использованием ПРП территории без подрыва свойств ландшафта к самовосстановлению и без снижения разнообразия природных ресурсов [111].

В Нижнем Поволжье и Саратовской области древнейшие следы пребывания человека относятся к эпохе палеолита (древнего каменного века). Первые поселения людей (неандертальцев) в нашем регионе датируются эпохой мустье (100 – 40 тыс. лет до н. э.), а также верхним (поздним) палеолитом (от 35 – 40 до 10 – 9 тыс. лет до н. э.), когда появляется современный человек [131]. Крупные волжские острова использовались людьми в качестве стоянок еще в эпоху неолита. Окружённые водой островные массивы представляли собой надёжные убежища и источник разнообразных биоресурсов. Люди жили здесь небольшими группами и занимались присваивающими видами хозяйства: охотой, рыболовством, собирательством [131].

В раннем бронзовом веке на волжских берегах территории современной Саратовской области селились племена ямной (древнеямной) археологической культу-

ры, позднее-вольской (вольско-лбищенской), полтавкинской и катакомбной культур. Поселения племён срубной культуры позднего бронзового века располагались в районе современных сёл Чардыма, Усть-Курдюма, Шумейки и др. Их жители зависели большей частью от реки, в пойме Волги они занимались охотой, рыбной ловлей, сбором грибов и ягод [131].

Наиболее чётко структуру природопользования в пойме Волги близ современного Саратова можно проследить начиная с XV века – времени присоединения Поволжья к Русскому государству. Безусловно, важнейшей составляющей сырьевой базы Волги в то время являлись рыбные ресурсы. Рыбацкие артели «добывали» богатые уловы, в том числе осетровых – ценнейших рыбных пород, поставляемых в том числе и к «царскому столу» [44]. Три стерляди на гербе Саратовской области – напоминание о времени, когда рыбный промысел был ведущим в нашем крае.

До XIX века в исследуемом районе не было каких-либо значительных ирригационных сооружений. Забор воды из Волги осуществлялся лишь в целях обеспечения питьевой водой жителей близлежащих населённых пунктов. Сельскохозяйственные угодья располагались непосредственно на пойменных землях. Множество огородных наделов было на островах Дубовой гривы, о. Зелёном, Пономарёвских и Шумейских островах – то есть на пойменных участках, приближенных к крупным городам – Саратову и Покровску (сейчас г. Энгельс). Появление в Красноярской пойме фруктовых садов связано с хозяйственной деятельностью немцев Поволжья, переселившихся сюда во второй половине XVIII в. во время правления Екатерины II [44]. Но всё же в большей степени пойменные земли использовались в качестве сенокосов. Обширные по площади луга низкой поймы служили надёжной кормовой базой. Острова также использовались в качестве пастбищ.

На пойменных островах велась лесозаготовка. В основном вырубались наиболее ценные для строительства и хозяйственных нужд дубовые леса. Древесина с островов долгое время использовалась местным населением в отопительных целях. Перед затоплением поймы Волгоградским водохранилищем на островах прошли массовые рубки [38].

Судоходство на незарегулированной Волге занимает особое место в истории реки. Его развитие во второй половине XIX – начале XX веков не уступало темпам развития речных флотов ведущих мировых держав [38]. Для передвижения судов по реке использовался труд бурлаков. До сих пор некоторые острова и протоки озеровидного расширения хранят историю бурлацких артелей в своей топонимике (острова Тульский, Говёный).

Сложные условия судоходства в районе Саратова, как и на всей Волге, с её меняющимися от сезона к сезону мелями и перекатами, вынуждали проводить дноуглубительные работы в русле реки. Параллельно добывался и ценный волжский кварцевый песок.

Наиболее существенными экологическими проблемами Волги на рубеже XIX – XX веков являлись загрязнение воды промышленными и бытовыми отходами городов, неконтролируемый рыбный промысел и загрязнение нефтепродуктами (по реке перевозили нефть, добытую на месторождениях Северного Кавказа) [89]. Но, безусловно, антропогенную нагрузку на пойму до середины прошлого века невозможно сравнить с современной.

В целом можно сказать, что старая Волга в районе Саратова была источником разнообразных благ для живущих на её берегах людей, обеспечивала их пищей и доступным транспортом. Антропогенное воздействие на природу поймы до зарегулирования Волги, по мнению автора, вполне соответствовало возможностям её самоочищения, степени устойчивости пойменных ландшафтов.

Таким образом, к середине XX века, времени воплощения в жизнь планов зарегулирования реки, в пойме саратовской Волги сформировались традиционные виды хозяйственного использования. В первую очередь на пойменных островах развивалось сельское хозяйство. Сенокосы, пастбища, сады и огороды были типичными для пойменных земель угодьями. Сюда же относится и рыбный промысел. Сбор грибов и ягод, охота – виды деятельности человека на волжских островах, имеющие корни в глубокой древности. Наличие на островах разнообразной древесной растительности определило районы поймы как территорию лесозаготовок. Использование реки в качестве транспортного пути также является традиционным видом деятельности человека на Волге.

Обозначенные исторически сложившиеся виды хозяйственной деятельности были сбалансированы с ПРП волжской поймы в районе г. Саратова. Их можно отнести к традиционному природопользованию. В настоящее время антропогенная нагрузка на сохранившиеся после затопления водами Волгоградского водохранилища пойменные ландшафты существенно возросла. Сокращение пойменных земель, уменьшение рыбных запасов, ухудшение общего экологического фона негативно сказались на традиционном природопользовании.

4.2. Современная антропогенная нагрузка на пойменные геосистемы

В настоящее время участок Волгоградского водохранилища, ограниченный

широтами городов Маркса – на севере и Саратова – на юге, является объектом активного природопользования. Эта территория подвержена значительным антропогенным нагрузкам. На пойменные геосистемы данного участка Волги оказывают влияние и крупные населенные пункты, среди которых областной центр – г. Саратов и второй по величине город области – Энгельс, и многочисленные турбазы на волжских островах, и крупнейшие транспортные магистрали (два автомобильных и железнодорожный мосты), а также промышленные и сельскохозяйственные производства на берегах реки. Нельзя забывать и о загрязнителях волжских вод, расположенных выше по течению реки, приуроченных к крупным агломерациям и промышленным производствам.

Можно говорить о непосредственном использовании пойменных островов, когда хозяйственная деятельность напрямую влияет на компоненты пойменных ландшафтов, и опосредованном влиянии на пойму, когда хозяйственные объекты находятся на коренных берегах реки, или выше по течению но, тем не менее, оказывают значительное влияние на рассматриваемый участок поймы.

К первой группе природопользования, когда хозяйственная деятельность осуществляется непосредственно на островах, можно отнести следующие виды использования пойменных ландшафтов северной части озеровидного расширения Волгоградского водохранилища.

Промышленные зоны и добыча полезных ископаемых. Промышленные зоны приурочены к территориям Соколовогорского нефтегазоносного месторождения на о. Зеленый. Рассматриваемый участок Волги находится в границах Волго-Уральской нефтегазоносной провинции [131], активная добыча углеводородов ведётся здесь с 50-х годов прошлого века.



Рисунок 4.1. Зона нефтедобычи на о. Зелёный (выполнено автором)

В южной части указанного острова находится несколько скважин, резервуары для нефти, соответствующая инфраструктура и техника. Площадь участка порядка 0,2 км² (рисунок 4.1). В настоящее время добыча на острове приостановлена. Химический анализ почвенных образцов, отобранных вблизи законсервированных в настоящее время скважин (юго-западная часть острова), показал значительные превышения по

содержанию в них ряда тяжелых металлов: цинк – 208,50 мг/кг (ПДК – 58 мг/кг), кадмий – 17,80 мг/кг (ПДК – 2 мг/кг), мышьяк – 15,86 мг/кг (ПДК – 2 мг/кг) [110]. По дну протоки Тарханки проходит трубопровод, соединяющий объекты нефтедобычи острова с Соколовогорским нефтесборным пунктом на правом коренном берегу Волги. За время добычи углеводородов на о. Зеленом случались аварии, при которых нефтепродукты попадали в Волгу [110]. Таким образом, несмотря на то, что обозначенная промзона находится в крайней южной части рассматриваемого пойменного массива, она является потенциально опасной для экологии волжской поймы в районе Саратова.

В границах исследуемого участка проводится добыча строительного песка. Добыча песка осуществляется методом гидронамыва на плавучих земснарядах. Часто добыча песка со дна Волги сопровождается дноуглубительными работами. По словам Н. Б. Барышникова «... существенное влияние на русловые процессы и развитие пойм оказывают путевые работы на реках, выполняемые для улучшения их судоходных условий... объемы путевых работ, в основном дноуглубления, достигают на большинстве крупных судоходных рек (Волге, Днепре, Северной Двине и др.) объемов годового стока их наносов. Такое интенсивное дноуглубление увеличивает глубины на перекатах и тем самым, увеличивая пропускную способность русел, снижает уровни затопления пойм» [10]. Несмотря на то, что эти выводы Барышников делал еще в советское время, такие работы и сейчас активно проводятся на некоторых участках Волги в пределах Саратовской области (Приложение 20).

Сельскохозяйственные угодья. В настоящее время по берегам Волги на данном её участке расположено большое число населенных пунктов, в основном специализирующихся на сельхозпроизводстве (таблица 4.1). Территории близлежащих островов используются в качестве сенокосов, выпасных угодий, огородов и садовых участков. Общая площадь сенокосов, определённая по результатам дешифрирования мультиспектрального космического снимка Spot 5, составляет примерно 40 км². Большая их часть находится в правобережной и левобережной пойменных местностях (Динамовские угодья, Красноярская пойма), но есть сенокосы и на островах-осередках (о. Березниковский).

На близлежащих к коренным берегам островных массивах находятся и пастбищные угодья где выпасают в основном крупный рогатый скот, овец и лошадей (рисунок 4.2). Сельхоз техника переправляется к сенокосам понтонными переправами или по зимнему льду. Через острова проходит сеть дорог до луговых урочищ (рисунок 4.3).

**Сельские населённые пункты, расположенные на берегу Волгоградского водохранилища
в районе исследования (составлено по источникам [132])**

№ п.п.	Населенный пункт	Численность населения, чел.	Основные направления хозяйственной деятельности
<i>Воскресенский район</i>			
1	с. Березняки	420	Сельское хозяйство
2	с. Кошели	250	Сельское хозяйство
3	с. Усовка	600	Сельское хозяйство, рекреационная сфера
4	с. Елшанка	2 224	Сельское хозяйство, рекреационная сфера
5	с. Чардым	608	Сельское хозяйство, рекреационная сфера
<i>Саратовский район</i>			
6	с. Клещёвка	990	Сельское хозяйство
7	с. Усть-Курдюм	1 519	Сельское хозяйство, торговля, промышленность, рекреационная сфера
8	с. Пристанное	448	Сельское хозяйство, торговля, промышленность
<i>Марксовский район</i>			
9	с. Павловка	1 697	Сельское хозяйство
10	с. Красная Поляна	211	Сельское хозяйство
<i>Энгельский район</i>			
11	с. Подстепное	903	Сельское хозяйство
12	с. Усть-Караман	207	Сельское хозяйство
13	с. Красный Яр	3 469	Сельское хозяйство
14	с. Генеральское	2 051	Сельское хозяйство, рекреационная сфера
15	с. Шумейка	1 370	Сельское хозяйство, рекреационная сфера



Рисунок 4.2. Выпасные угодья и сенокосы на волжских островах.
Фото автора, 2012, 2013 гг.

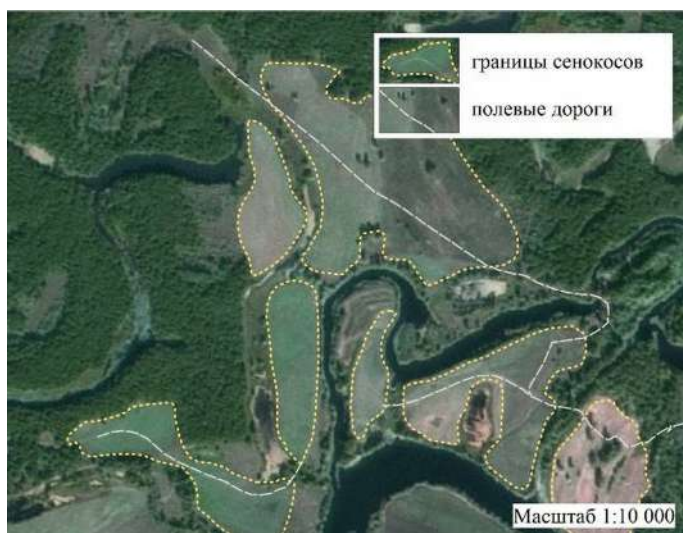


Рисунок 4.3. Сельскохозяйственное использование поймы (выполнено автором) на волжских островах.
Фото автора, 2012, 2013 гг.

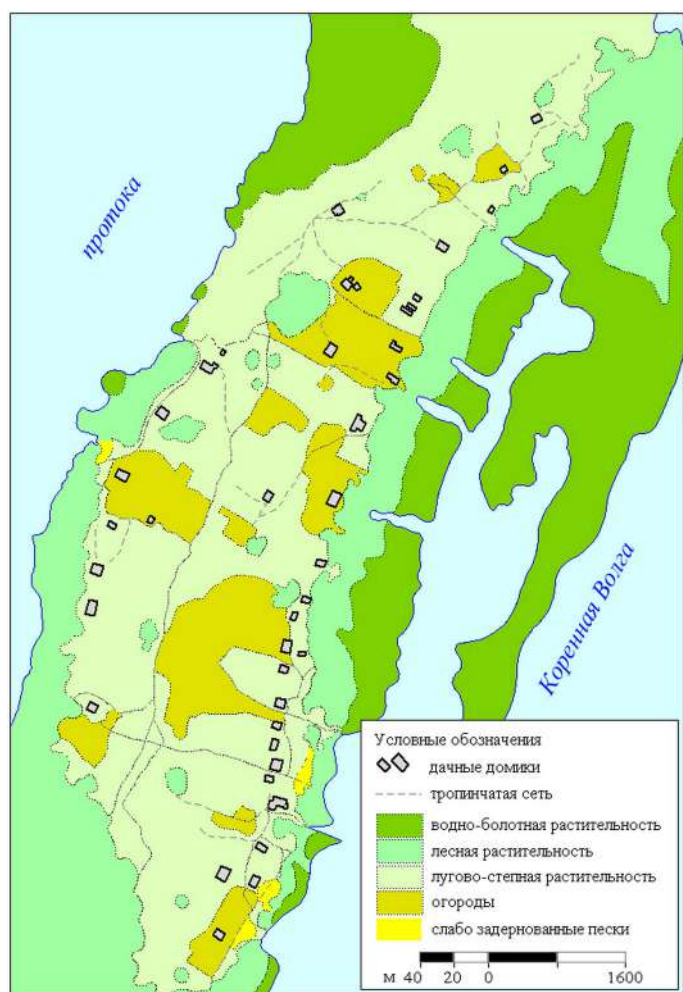


Рисунок 4.4. Сельскохозяйственное использование поймы (выполнено автором).

Говоря о личном подсобном хозяйстве, отметим, что участки с огородами и садами сохранились лишь на близлежащих к Саратову островах и занимают незначительные площади. Один из участков поймы с наибольшими площадями огородов – северо-восточная часть острова Зелёный (рисунок 4.4).

Рыбное хозяйство. Лов рыбы на акватории водохранилища производится на различных участках, в основном вдоль берегов коренной Волги. РПУ (Рыбопромысловые участки) в рассматриваемых границах активно используется рыболовным флотом. Тральщики и сейнеры можно увидеть на Волге и в крупных протоках. Как и на всей Волге проблема промышленного лова рыбы в Саратовской области стоит достаточно остро. Ихтиофауна – один из важнейших компонентов речной биомассы и нуждается в защите. Строгое регламентирование или даже запрет промышленного лова на Волге обсуждается в настоящее время на самом высоком уровне. Современное законодательство позволяет арендовать участки речных акваторий и водоохраных зон на достаточно продолжительный промежуток времени (до 25 лет [81]), что фактически закрывает доступ в такие «наделы» обычным гражданам и затрудняет работу надзорных органов.

Охотничьи угодья. В настоящее время сведений об охоте на сохранившейся волжской пойме крайне мало. Известно несколько охотничьих угодий в пределах исследуемого островного комплекса (Приложение 18), общая площадь которых превышает 250 км² (острова с акваторией). Охота осуществляется как на представителей орнитофауны, так и на крупных копытных.

Лесное хозяйство. Лесные массивы островов озеровидного расширения относятся к Усовскому, Усть-Курдюмскому, Марксовскому, Энгельсскому и Саратовскому лесничествам. Работу этих лесничеств трудно оценить, поскольку штат лесников крайне мал и следов мероприятий по уходу за лесом в ходе многочисленных полевых выездов не обнаружено.

Водный транспорт. По фарватеру водохранилища в навигационный период ходят пассажирские и грузовые суда. В настоящее время трафик движения значительно уступает показателям до 1991 года, что связано с общим упадком грузо- и пассажироперевозок по Волге. Если говорить о флоте маломерных судов, то в настоящее время его численность превышает численность самарского и волгоградского маломерных флотов (около 36 000 зарегистрированных маломерных судов – данные ГИМС МЧС России). В то же время, по сравнению с концом 80-х годов XX в. его численность сократилась в несколько раз. Загрязнение горюче-смазочными материалами акватории реки сократилось не только по причине уменьшения общего количества судов, но и в связи с переоснащением частных катеров и лодок современными двигателями зарубежных производителей в значительно большей степени, чем советские моторы образца 70-х 80-х годов, ориентированных на соблюдение экологических норм. В целом, можно сказать о снижении негативного влияния на компоненты поймы от водного транспорта.

Автомобильный транспорт. Данный участок водохранилища пересекается двумя автомобильными мостами. Мост, соединяющий г. Саратов и г. Энгельс является своеобразной южной границей изучаемого участка Волги. Непосредственное негативное влияние от выхлопных газов автомобильного потока проходящего по мосту сложно оценить в отдельности от общего фона загрязнения транспортной инфраструктурой крупнейших городов области, но оно, безусловно, присутствует, в особенности на близлежащих островах. Так называемый «Новый мост» соединяющий пос. Пристанное и с. Генеральское оказывает значительно большее влияние на пойменные геосистемы. Во-первых, он проходит непосредственно над несколькими пойменными островами. Длина насыпи моста, пересекающей островные участки и мелководные пойменные озёра, составляет почти 2 км. Во-вторых,



Рисунок 4.5. Дороги к сенокосам на островах Березниковском и Чардымском.
Фото автора, 2013 г.

«Новый мост» является 4-х полосным, по нему проходят потоки грузового транспорта, пущенные в обход областного центра, и в дальнейшем трафик на мосту будет только увеличиваться. Еще до строительства экологов беспокоило негативное влияние моста на волжскую пойму, а в настоящее время оно не вызывает сомнений. Здесь нельзя упускать и факт существования на островах достаточно протяжённой сети полевых и лесных дорог, по которым передвигается сельхозтехника и личный автотранспорт туристов (рисунок 4.5).

Совсем недавно был закрыт зимний переезд через Волгу между сёлами Подстепное и Усовкой, пересекающий обширные пойменно-островные массивы. Тем не менее, можно говорить о том, что автомобильный транспорт оказывает на пойменные ландшафты расширения весьма существенное влияние.

Трубопроводы, ЛЭП. В границах рассматриваемого участка дно Волги пересекается различными путепроводами, а над руслом некоторых протоков проходят линии электропередач (ЛЭП). Помимо указанного выше нефтепровода между о. Зелёным и Соколовогорским нефтесборным пунктом по дну Волги в нескольких сотнях метров выше по течению от моста у с. Пристанное проходят два магистральных газопровода: Степное – Сторожёвка и Первомайское – Сторожёвка. Есть трубопроводы в устье Терешки и недалеко от г. Маркса. В целом, благодаря тому, что исследуемый участок долины Волги в несколько раз шире расположенных выше и ниже по течению, прокладывать в его границах трубопроводы не целесообразно. Поэтому влияние на пойменные ландшафты трубопроводного транспорта в заданных границах не существенное.

Рекреационные зоны. Не будет большой ошибкой утверждать, что практически вся волжская пойма в обозначенных границах в той или иной степени является объектом рекреационной деятельности. Существует несколько аспектов в современном туризме на Волге в районе Саратова. В первую очередь можно выделить следующие виды отдыха на реке:

- Отдых на стационарных туристических базах. В настоящее время в границах исследуемого участка водохранилища на коренных волжских берегах расположено 46 объектов рекреационной инфраструктуры (турбазы, детские лагеря отдыха, санатории, профилактории). Непосредственно на пойменных островах находится 28 турбаз и 2 детских лагеря (Приложения 21, 22). Здесь присутствуют постройки, к которым проведены коммуникации, организованы специализированные места для занятий спортом, купания и т. п. Оснащенность и качество обслуживания в турбазах на волжских островах весьма контрастна. Есть турбазы с высоким уровнем сервиса (домики с кондиционерами, современной бытовой техникой) и турбазы, где свет включают лишь в вечерние часы и не во всех домах имеются холодильники. Единой базы данных по количеству отдыхающих не имеется. За последние 20 лет количество турбаз сократилось. В ходе полевых исследований автор обнаружил как минимум три заброшенные турбазы на островах (рисунок 4.6). Большая их часть турбаз поймы сосредоточена не далеко от Саратова, Энгельса и Маркса. Также можно отметить, что в правобережной прирусловой пойме их больше, чем в левобережной. Основной проблемой турбаз является вывоз мусора с их территорий, ликвидация заброшенных и не используемых строений.



Рисунок 4.6. Функционирующая турбаза на о. Дубовая Грива и заброшенная на о. Шумейском. Фото автора, 2008, 2019 гг.

- Отдых в стационарных туристических лагерях. Здесь речь идет о палаточных лагерях, расположенных небольшими группами вдоль берегов проток. В таких лагерях нет основательных строений и коммуникаций, а после окончания «отпускного сезона» на их месте остаются лишь каркасы от летних кухонь, мостки для ловли рыбы. Такой отдых является традиционным на саратовской Волге, но позволить себе его могут только обладатели маломерных судов. В 90-е годы в связи с сокращением маломерного флота количество отдыхающих подобным образом сократилось, но в последние годы можно сказать о возрождении такого отдыха. Площадки стационарных туристических лагерей, как правило, подвержены значительной рекреационной дигрессии, здесь можно обнаружить спилы деревьев, бытовой мусор (рисунок 4.7).

- Отдых на «стоянках выходного дня». Наиболее распространён на близлежащих к населенным пунктам островах. Приносит значительный ущерб пойменным экосистемам. Если на турбазах владельцы заинтересованы в эстетической привлекательности мест отдыха, а туристы в стационарных лагерях возвращаются на прежнее место из года в год и поддерживают на нём относительный порядок, то в данном рассматриваемом случае отдыхающих редко заботят последствия их отдыха. На «стоянках выходного дня» можно обнаружить большое количество бытового мусора (рисунок 4.7, 4.8), уничтоженную древесную растительность, следы пожаров и т. п.

Маршруты рыбаков, грибников и охотников. По тропам на островах глубоко в пойму проходят маршруты грибников и охотников. Рыбалка и охота не пре-



Рисунок 4.7. Схема рекреационного участка на о. Зелёный (выполнено автором)



Рисунок 4.8. Свалка бытового мусора на о. Зелёный. Фото автора, 2018 г

кращаются в пойме и зимой. Такие маршруты, зачастую однодневные, не приносят значительного урона пойменным ландшафтам, хотя и способны нести с собой типичные для любого туризма негативные явления. Как правило, такие маршруты являются производными от перечисленных выше видов рекреационной деятельности.

Все представленные виды рекреационной деятельности влияют на растительный покров, почву, животный мир пойменных геосистем. Степень их влияния определяется рекреационной нагрузкой, которая, в свою очередь, зависит от доступности тех или иных пойменных участков (Приложение 23), их близости к населённым пунктам, и, что не мало важно, совокупности свойств пойменных компонентов, наиболее привлекательных для отдыхающих, таких как проветриваемость и, напротив, защищенность от сильных ветров, наличие песчаных пляжей, близости «рыбных» мест и т. д.

Максимальная рекреационная нагрузка приурочена к островам, наиболее приближенным к городам Саратову и Энгельсу, а также к другим населённым пунктам. Для развития рекреации в границах рассматриваемого участка Волги существует несколько предпосылок. Во-первых, это благоприятные биоклиматические показатели. Здесь сказывается в целом высокий климато-рекреационный потенциал северной части Волгоградского водохранилища [29]. Он выражается как в технологическом (возможность проведения системы рекреационных мероприятий) так и в физиологическом (воздействие погодного режима на организм человека) аспектах [29]. Во-вторых, богатство растительного и животного мира, возможности охоты и рыбалки на островах также привлекают сюда туристов. Наиболее аттрактивными для отдыха являются вдольбереговые лесные урочища средней и низкой поймы, а также песчаные косы низкой поймы.

Особо охраняемые природные территории (ООПТ). В настоящее время в рассматриваемых границах находится лишь одна охраняемая территория – островной массив «Дубовая Грива» (площадь 800 га), расположенный напротив северной части Волжского района г. Саратова (Приложение 20). Данная группа островов является частью ООПТ регионального значения «Природный парк Кумысная Поляна». Отметим, что под охрану этот участок поймы был взят в большей степени по причине его отношения к бывшему лесхозу «Кумысная поляна», а не ввиду его уникальности именно как пойменного массива. «Дубовая Грива» находится в непосредственной близости от областного центра, здесь, на небольшой площади, сконцентрировано значительное количество турбаз, часть береговой линии использу-

ется под «стоянки выходного дня». Острова испытывают значительную антропогенную нагрузку. Тот факт, что в 2010 году эта территория стала охраняемой, безусловно, является положительным моментом – впервые под охрану был взят пойменный участок Волги в границах Саратовской области. Но в исследуемых границах есть пойменные массивы, не меньше нуждающиеся в присвоении природоохранного статуса, о чём будет подробнее изложено в подглаве 5.2.

Все перечисленные виды использования акватории и островной поймы озеровидного расширения долины Волги часто встречаются в сочетании, взаимно дополняя и перекрывая друг друга.

Далее рассмотрим антропогенные объекты и явления, находящиеся вне пойменных островов, но оказывающие на них заметное влияние.

Плотины ГЭС. Плотины водохранилищ меняют естественный режим речного стока. Они нарушают гидрологические циклы функционирования речных систем, которые имеют фундаментальное значение для водных комплексов. Среда обитания, создаваемая незарегулированными реками и обусловленный ею видовой состав флоры и фауны функционально зависят от параметров речного потока – количественных показателей жидкого и твердого стока, характера и состава материала, слагающего дно и берега реки. Водный режим реки определяется как паводковыми, так и меженными расходами воды. Именно естественный диапазон колебаний уровней воды, а не контролируемые плотиной его средние значения, создает ту природную основу, которая определяет функционирование речной экосистемы [95]. Весь каскад гидроэлектростанций на Волге трансформирует всю реку, в том числе и рассматриваемый участок. Само Волгоградское водохранилище образовано плотинами Волжской и Саратовской ГЭС. Режим их работы влияет как на сезонный так и на суточный уровень водохранилища. Искусственные колебания уровня воды, вызываемые попусками через гидроузел в «неурочное» с экологической точки зрения время, способствуют деградации экосистем поймы. Контроль паводковых вод плотинами, которые обычно сокращают сток в периоды естественных паводков и увеличивают его в течение засушливых периодов, приводит к нарушению связей в речной системе [95]. Работа ГЭС, подчинённая потребительскому спросу на электроэнергию и водоснабжение, регулирует уровень водохранилища, существенным образом влияя на все компоненты пойменных ландшафтов. Последние научные данные показали, что необходим эколого ориентированный режим функционирования ГЭС, направленный в том числе на поддержку природных комплексов и их отдельных компонентов в состоянии близком к естественному.

му оптимуму [16].

Влияние населённых пунктов, промышленных и сельскохозяйственных объектов. Представление о загрязнении волжской воды можно получить, проанализировав следующие данные. В настоящее время в бассейне Волги сосредоточено около 45% промышленного и примерно 50% сельскохозяйственного производства России. Из 100 городов страны с наиболее загрязненной атмосферой 65 расположены в бассейне Волги. Объем загрязненных стоков, сбрасываемых в бассейны региона, составляет 38% от общероссийского [135]. Сотни тысяч тонн отходов, поступающих в Волгу выше по течению, влияют на качество воды и на исследуемом участке. По материалам доклада о состоянии и об охране окружающей среды Саратовской области, вода Саратовского водохранилища в границах области в 2011 году соответствовала 3 классу загрязнённости с индексом *б* – «очень загрязненная». А вода Волгоградского водохранилища в районе озеровидного расширения также была отнесена к 3 классу загрязнённости, но уже с индексом *а* – «загрязненная» [35].

Инженерно-транспортная инфраструктура близлежащих населённых пунктов. На берегах озеровидного расширения находятся два крупнейших города области – Саратов и Энгельс. Согласно докладу о состоянии и об охране окружающей среды Саратовской области, объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферу в г. Саратове и г. Энгельсе от стационарных источников промышленных предприятий и автотранспорта в 2011 году составил 87,8 и 21,809 тыс. т соответственно. Причём от автотранспорта в атмосферу поступило порядка 80% от общих выбросов [35]. Стоит отметить, что преимущественными направлениями ветров в Саратове (крупнейшем загрязнителе атмосферы) в течение года являются северо-западные и северо-северо западные. Таким образом, на пойменные массивы, находящиеся в северо-восточном направлении от областного центра поступает меньшее количество загрязнений.

4.3. Геоэкологические исследования

Параллельно с комплексными ландшафтными исследованиями, либо отдельно от них проводились исследования, направленные на выявление экологических аспектов природопользования на островах саратовской Волги.

В первую очередь выявлялись следствия функционирования волжских гидроузлов, которые подробно рассмотрены в подглавах 2.8. и 3.6. Также фиксировались рекреационные площадки, турбазы, сельскохозяйственные угодья, дороги, замусоренные участки.

Основную сложность представляли исследования загрязнения компонентов пойменных ландшафтов. Данные о загрязнении воды и почвенного покрова в границах обозначенной территориально-аквальной системы, безусловно, необходимы для понимания уровня её нарушенности антропогенной деятельностью и степени устойчивости к этой деятельности. Автор провёл ряд эколого-геохимических исследований, результаты которых дополняют общую картину геоэкологической обстановки на пойменном участке.

В течение 2012 – 2013 гг. для последующего лабораторного анализа отбирались пробы воды на коренной Волге, в протоках, почвенные и снежные пробы на островах (Приложения 24 – 29).

Химический анализ различных проб проводился в экоаналитической лаборатории отдела охраны окружающей среды ОАО «ВНИПИгаздобыча», в лаборатории Института химии СГУ и учебной лаборатории ландшафтоведения географического факультета СГУ.

Анализ водных проб показал отсутствие загрязнения тяжёлыми металлами Волги на обозначенном участке реки. Не обнаружена концентрация выше нормы марганца, цинка, меди, свинца. Уровень содержания нефтепродуктов также не превысил допустимых норм. Результаты 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 [124]. Анализ проб также показал превышение рыбохозяйственных нормативов концентрации общего железа в 2,2 раза (рисунок 4.9). Следует отметить, что в сравнении с соседними участками водохранилища эвтрофикация в пределах озеровидного расширения несколько ниже.

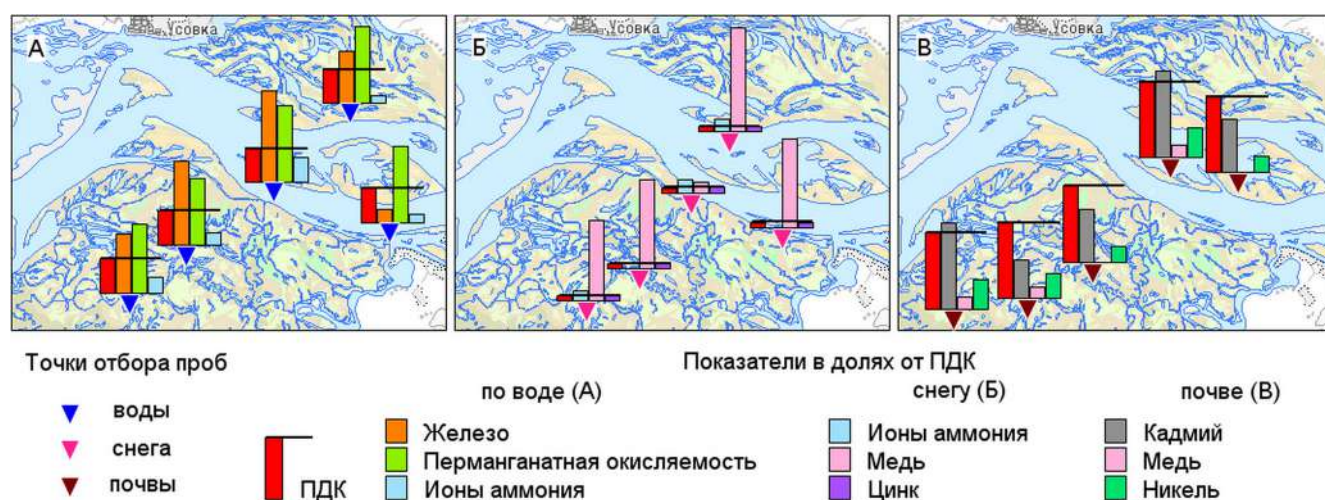


Рисунок 4.9. Биохимические показатели проб воды, снега и почвы волжской поймы в долях ПДК (2011, 2012 гг.). Выполнено автором

Результаты исследования снежных проб, отобранных во время зимней экспедиции 2012 г. не выявили каких-либо серьезных очагов загрязнения на пойменном участке (Приложение 25). Выделяется значительное превышение ПДК кадмия в пробе взятой у с. Подстепное. Также можно заметить превышение в снежных пробах содержания меди и в двух пробах – цинка.

Почвы, отобранные на волжских островах, были проанализированы на содержание в них тяжёлых металлов (Приложение 28). Превышение по кадмию, цинку и мышьяку было обнаружено в почвах острова Зелёный, что связано с наличием здесь промышленных площадок, приуроченных к нефтегазоносному месторождению. Полученные данные свидетельствуют об очаговом характере загрязнений почвы и повсеместном – воды.

Сейчас можно сказать, что помимо главного фактора, изменившего ход многих ландшафтообразующих процессов на исследуемом участке – созданного здесь Волгоградского водохранилища, на геоэкологическую ситуацию островов влияют инфраструктура близлежащих крупных населённых пунктов, поскольку выявленные загрязнители относятся к элементам, характерным для выбросов стационарных и передвижных загрязнителей городов, а также рекреационная деятельность. Следует подчеркнуть, что любое антропогенное воздействие накладывается на трансформирующее влияние водохранилища.

4.4. Динамика геоэкологической ситуации и оценка уровня современной антропогенной нагрузки

Анализируя материалы, представленные в трёх первых разделах данной главы, динамику геоэкологической ситуации на волжской пойме в районе г. Саратова можно представить в хронологической последовательности нескольких временных отрезков:

- до XVI века – стабильная геоэкологическая обстановка с минимальным воздействием на геосистемы Волги;
- XVI - XIX вв., первые десятилетия XX в. – повышение хозяйственной нагрузки на пойменные острова с сохранением естественного регулирования пойменных систем, отсутствием необратимых последствий для ландшафтов поймы, вызванных деятельностью человека;
- первая половина XX столетия – продолжается рост антропогенной нагрузки, что связано с общей индустриализацией Приволжских районов в целом и Саратовской области в частности;

– 50-е – 80-е годы XX в. – максимальный уровень нагрузки на волжские острова;

– 90-е года XX в., начало XXI в. – снижение нагрузки, с сохранением общих негативных факторов.

В таблице 4.2 показана смена структуры природопользования на пойменных островах и степени влияния различных видов антропогенной деятельности на обозначенные территориально-аквальные геосистемы.

Таблица 4.2

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.
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.

Следует отметить, что изменение геоэкологической ситуации в заданных границах связано не только с ростом степени антропогенного воздействия на пойму,

но и с изменением характеристик ландшафтных компонентов, обусловленным зарегулированием реки. Здесь можно говорить об обратных связях, когда антропогенное вмешательство преобразовало ландшафт, изменив его природно-ресурсный потенциал, в результате чего меняются возможности использования поймы в хозяйстве. Подтопление волжских островов снизило устойчивость пойменных ландшафтов и большая часть приведённых в таблице 4.2 видов природопользования и техногенного воздействия с 50-х годов XX в. резко увеличили степень своего негативного влияния на компоненты территориально-аквальных геосистем.

Анализируя выше изложенный материал и таблицу 4.2 можно представить динамику уровня остроты геоэкологической ситуации (по В. А. Кочурову [52]) в границах исследуемого участка (рисунок 4.10).

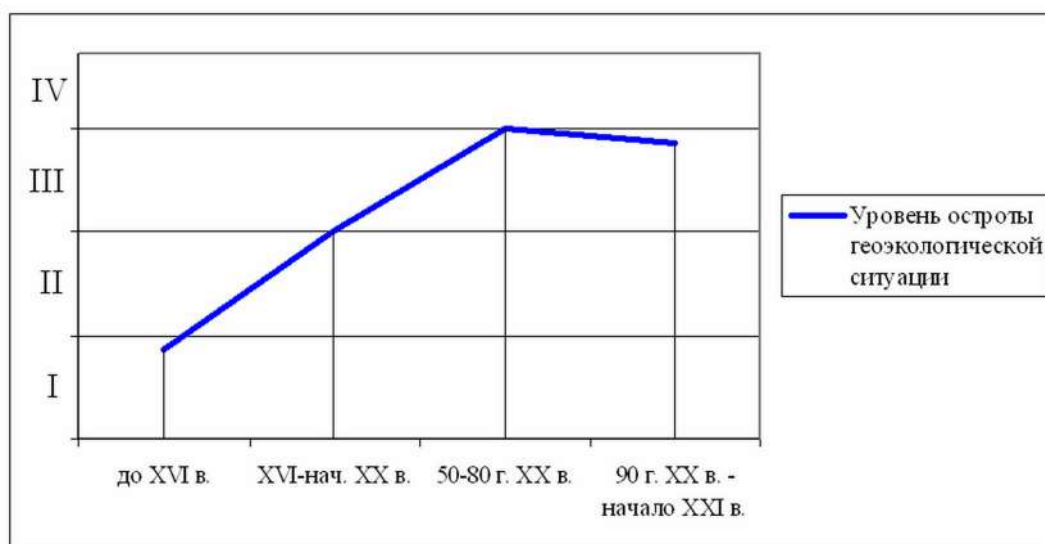


Рисунок 4.10. Острота геоэкологической ситуации на волжской пойме в районе г. Саратова (выполнено автором)

На рисунке 4.10 по вертикальной оси распределены четыре уровня остроты геоэкологической ситуации:

I – удовлетворительная ситуация: из-за отсутствия прямого или косвенного антропогенного воздействия все показатели свойств ландшафтов не меняются;

II – конфликтная ситуация - когда наблюдаются незначительные в пространстве и во времени изменения в ландшафтах, в том числе в средо- и ресурсовоспроизводящих свойствах, что ведёт к сравнительно небольшой перестройке структуры ландшафтов и восстановлению в результате процессов саморегуляции природного комплекса или проведения несложных природоохранных мер [52];

III – напряжённая ситуация характеризуется негативными изменениями в отдельных компонентах ландшафтов; при соблюдении природоохранных мер напря-

жённость экологической ситуации, как правило, спадает;

IV – критическая ситуация определяется по значительным и слабокомпенсируемым изменениям ландшафтов; происходит быстрое нарастание угрозы истощения или утраты природных ресурсов, уникальных природных объектов [52].

Таким образом, геоэкологические проблемы волжских островов определяются рядом антропогенных факторов в наибольшей степени влияющих на пойменные геосистемы (таблица 4.3).

Таблица 4.3

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

Антропогенная нагрузка на пойменные геосистемы участка складывается из нескольких составляющих, каждому из которых присваивается балл согласно уровню его воздействия на ПТК (экспертная оценка автора) (таб. 4.4).

Таблица 4.4

Бальная оценка составляющих антропогенной нагрузки на пойменные острова

Составляющие антропогенной нагрузки	Балл (Vi)
Рекреация	1,0
Сенокошение	1,0
Выпас скота	1,0
Садоводство	0,5
Дороги	1,5
Волновое воздействие	0,5
Свалки бытового мусора	1,0

Минимальный балл (0,5) возможно присвоить садоводству, поскольку сады на островах большей частью заброшены и практически не культивируются в на-

стоящее время. Волновое воздействие от водного транспорта также можно оценить в 0,5 балла, т. к. не представляется возможным определить его вклад в разрушение островных берегов отдельно от ветровых волн. Это воздействие учитывался, прежде всего, для береговых урочищ, выходящих на коренную Волгу. Выпас скота и сенокосение можно оценить в 1 балл. Несмотря на то, что рекреационные площадки (1 балл) занимают значительно меньшие пространства по сравнению с сельхозугодьями, их «вес» в антропогенной нагрузке может быть значительным, в виду опасности пожаров, замусориванию, и, в целом, очевидным признакам проявления рекреационной депрессии. Грунтовыми дорогам на островах возможно присвоить значение в 1,5 балла, т. к. по дорогам перемещаются сельхозтехника, автомобили туристов, идёт замусоривание придорожных урочищ, загрязняется воздух. Свалки бытового мусора являются одним из наиболее серьёзных факторов негативного воздействия на пойменные геосистемы, но в виду их точечной локализации присваивать им значение более 1 балла видится нецелесообразным.

Следующим действием было суммирование баллов, соответствующих всем видам воздействия, встречающихся в каждом отдельном урочище. Сумма баллов в свою очередь делилась на площадь урочища и таким образом по формуле 4.1 рассчитывался индекс антропогенной нагрузки ($I_{АН}$) на пойменные ПТК.

$$I_{АН} = \frac{\sum_{i=1}^n B_i}{S_u}, \quad (4.1)$$

где B_i – балл, соответствующий виду антропогенной нагрузки в границах урочища, а S_u – площадь этого урочища в квадратных километрах.

Без учёта площади урочищ показатель был бы абсолютным и отражал только сумму видов антропогенного воздействия. Учёт площади позволил сделать индекс относительным, что соответствует общепринятым правилам подобных расчетов [140, 18]. Пространственная оценка индекса антропогенной нагрузки была представлена на соответствующей карте (Приложение 30).

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 прирусловьях – 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-глиевых почвах низкой центральной поймы, удалённые от прирусловий лесные урочища, и луга на средней и низкой пойме, где не ведётся сельскохозяйственная деятельность.

В итоге, можно сказать, что структурное преобразование пойменного ландшафта подчинено с одной стороны влиянию водохранилища, а с другой – суммарным факторам антропогенной деятельности. Первое ведет к закономерному изменению сочетания различных геосистем, второе может привести к любым последствиям – от истощения биологических ресурсов поймы и тотального замусоривания территории, до создания здесь охраняемых природных комплексов.

Очевидна значительная и разноплановая антропогенная нагрузка на пойменные геосистемы в заданных границах. Возможности регулирования её наиболее «высоких» ступеней, безусловно, должны рассматриваться на государственном уровне. Контроль загрязнения окружающей среды, согласование не только с потребностями человека, но и с природным режимом реки работы волжских ГЭС – важнейшие задачи, выполнение которых стабилизирует ситуацию на Волге. Регулирование сельскохозяйственного производства и рекреации на островах – деятельность, направленная непосредственно на сохранение тех или иных пойменных комплексов с определённым сочетанием ландшафтных компонентов. Причём последнее возможно, в том числе, благодаря созданию на волжской пойме особо охраняемых природных территорий различного статуса.

Суммируя все аспекты антропогенной нагрузки на рассматриваемый участок и учитывая безусловную ценность пойменных островов, как сохранившихся единичных эталонов волжской природы, можно однозначно утверждать о необходимости оптимизации природопользования в заданных границах.

4.5. Природно-антропогенные режимы в разных типах геосистем, их динамика

Располагая ландшафтной картой и картой хозяйственного использования островов, можно сопоставить виды природопользования с определёнными типами пойменных урочищ, выявить возможные геоэкологические риски, обозначить варианты для рационализации взаимоотношения человека и природы.

Анализ соответствия типов урочищ их геосистемным и геоэкологическим характеристикам, а также видам природопользования можно провести с помощью таблицы приложения 31.

При анализе геосистемных характеристик разных типов пойменных урочищ основное внимание следует обратить на почвообразовательные процессы, структуре растительного покрова и режимам поёмного увлажнения. Причем именно режим увлажнения во многом определяет характеристики почвенного покрова и растительных сообществ. Из 29 типов урочищ 15 типов относятся к урочищам низкой поймы, 9 – к урочищам средней поймы и 5 – к урочищам высокой поймы. В том же порядке идёт и уменьшение общей площади урочищ различного высотного уровня. В этой связи, в почвенном покрове на значительной площади островов преобладает оглеение (в 10 типах урочищ, составляющих в сумме 43% площади волжских островов). Засоление обнаруживается на лугово-степных урочищах выровненных и склоновых участков средней притеррасной поймы (4% площади). В одном из типов урочищ центральной средневысотной поймы, занятой лугово-степной растительностью, обнаруживается слитизация верхних горизонтов почвенного профиля (2% площади). В 6 типах урочищ происходит иссушение почвенного покрова (4% площади).

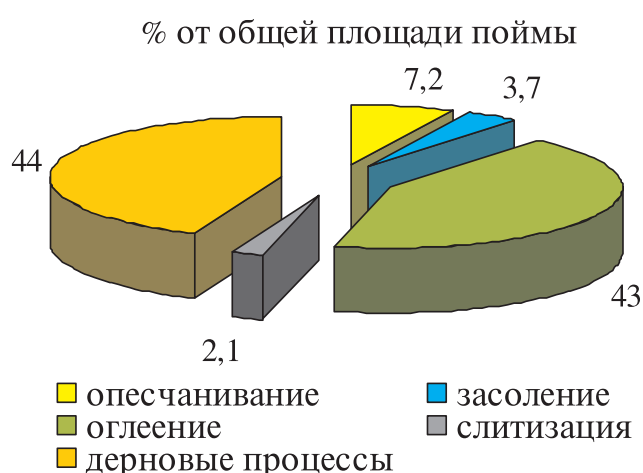


Рисунок 4.11. Почвообразующие процессы на островах волжского пойменного участка у г. Саратова (выполнено автором)

Дерновый процесс и относительно стабильное состояние почвы наблюдается в 9 типах урочищ (44% площади) восемь из которых относятся к среднему высотному уровню (рисунок 4.11). Таким образом, в большинстве островных урочищ в почвенном покрове наблюдаются процессы, уменьшающие плодородие пойменных почв, трансформирующие их структуру по сравнению с естественным режимом почвообразования до создания водохранилища.

Что касается растительного покрова, он также отчётливо реагирует на искусственный режим зарегулированной Волги, как и почвы. Флюктуационные изменения фиксируются в большинстве типов урочищ (15) выделенного участка (или порядка 60% от общей площади). Стабильное состояние растительных сообществ наблюдается на 28% площади островов в границах 4 типов урочищ. Выраженные сукцессионные процессы характерны для 6% площади островов (5 типов урочищ), сукцессии с деградирующими признаками можно наблюдать в 5 типах урочищ на

5% от площади островов. Основная тенденция развития растительного покрова, как было отмечено и в предыдущих главах работы – сокращение площадей древесной растительности и увеличение тростниково-рогозовых сообществ.

Рассматривая геоэкологические характеристики островной поймы в контексте их привязки к различным типам урочищ можно сделать следующие выводы. Абразионным процессам подвержены 9 выделенных типов урочищ в основном прирусловой поймы. Наибольшее рекреационное воздействие, зачастую провоцирующее деградацию почвенно-растительного покрова отдельных островных участков, испытывают 10 типов пойменных урочищ. Причём, как и в случае с абразией, туристическая деятельность затрагивает, как правило, не всю площадь урочища, а его небольшую часть, выходящую к воде. Сельскохозяйственная деятельность обнаруживается в 8 типах урочищ в основном центральной и притеррасной поймы, занятых луговой и лугово-степной растительностью. В данном случае для выпаса скота или сенокосов используется практически вся площадь какого-либо урочища.

Очевидно, что наибольшая антропогенная нагрузка приходится на вдольбереговые урочища прирусловой поймы, в особенности расположенные на островах, обращённых к коренной Волге. Данные урочища продолжают активно размываться водохранилищем. К ветровым волнам, достигающим здесь значительных высот и длин (что связано с обширной площадью водного зеркала на коренной Волге), разрушающим берег, прибавляются волны от крупнотоннажных судов. Здесь располагается большое количество турбаз и туристических лагерей. Туристов привлекает, главным образом, наличие песчаных пляжей, приуроченных к песчаным косам низкой поймы. Для центральной и притеррасной поймы характерно преобладание сельскохозяйственного природопользования. В основном используются луговые и лугово-степные урочища низкой и средней поймы соответственно, к которым есть доступ по грунтовым дорогам, либо организована понтонная переправа. Луга – традиционные выпасные и сенокосные угодья, активно используемые населением близлежащих деревень. Ситуация в данных геосистемах не стабильна, колебания уровня водохранилища может существенно влиять на природные связи в обозначенных участках поймы. Вместе с тем данные урочища важны для хозяйственной деятельности и нуждаются в поддержании природно-антропогенного режима, при котором будут максимально продуктивны для хозяйства. Сложившейся в ходе последних десятилетий природно-антропогенный режим в обозначенных геосистемах сохранится и в ближайшем будущем.

Низкопоёмные урочища занятые полуводной растительностью из сообществ

тростника и рогоза с участием камыша, занимающие сейчас обширные площади, хотя и по факту в первую очередь подвержены годовым и суточным колебаниям уровня водохранилища, всё же достаточно устойчивы как в плане состава своих растительных ассоциаций, так и общей вертикальной и горизонтальной структуре урочища. Данные геосистемы мало привлекательны для туристов и, в целом, не используются в хозяйственной деятельности. Урочища являются убежищем для орнитофауны и являются местом нагула молодняка рыб. Природно-антропогенное взаимодействие в данном случае также сложилось на продолжительное время, и обозначенные типы урочищ становятся доминирующими в сохранившейся пойме. Но здесь следует отметить, что они сменили значительно более продуктивные геосистемы заливных лугов и низкопоёмных лесов, тем самым несколько обеднив биологическое разнообразие исследуемого территориально-аквального ландшафта.

Рассматривая лесные урочища с доминирующим в растительном покрове дубом, можно констатировать их постепенную деградацию на низком пойменном уровне и относительную устойчивость на среднем. Данные урочища весьма привлекательны для рекреационной деятельности. Они являются основными объектами охраны как в границах уже существующих волжских ООПТ Саратовской области, так и на участках, перспективных для создания охраняемых территорий. В настоящее время пойменные дубравы страдают от подтопления и низовых пожаров, спровоцированных отдыхающими. В границах дубовых лесных массивов много туристических лагерей, баз отдыха, к которым подведена соответствующая инфраструктура. Природно-антропогенный режим, установившийся здесь, относительно не стабилен и требует регулирования.

Если рассматривать урочища высокого пойменного уровня, то здесь также прослеживаются свои тенденции. После создания водохранилища полые воды перестали как-либо воздействовать на островные геосистемы, находящиеся на абсолютных отметках высот 19 – 21 м. Переход данных геосистем на практически зональные показатели увлажнения, испаряемости и солнечной радиации, учитывая песчаный субстрат урочищ, провоцирует постепенное усыхание здесь древесной растительности и формирование устойчивых степных сообществ. В качестве объекта природопользования данные геосистемы используются слабо. В дальнейшем обозначенные участки поймы будут достаточно устойчивы в своём горизонтальном и вертикальном профилях.

Участки молодой поймы, формирующиеся и в условиях искусственного регу-

лирования, занимают в настоящее время незначительные площади в пределах низкой поймы. Тальники и ветляники мало привлекательны для туризма и, одновременно, подвергаются влиянию колебаний уровня водохранилища. Подобные геосистемы неустойчивы, в них происходят активные сукцессионные процессы; в перспективе данные урочища будут расширяться по площади, при условии сохранения современных показателей регулирования водного потока.

В отношении 5 из выделенных 29 типов урочищ можно говорить о напряжённой геоэкологической обстановке (Приложение 31).

В целом очевидно сложное взаимодействие природной среды и антропогенной деятельности в пределах низкопоёмных областей ландшафта. Они подвержены большим антропогенным нагрузкам и практически полностью зависят от работы волжских гидроузлов. В границах средней и низкой поймы присутствует несколько видов природопользования, характерных в настоящее время для сохранившейся поймы. Высокая пойма постепенно стабилизирует свою структуру урочищ, но занимает гораздо меньшие площади и не так широко используется в хозяйстве.

Если остановиться на техногенно-геоэкологических рисках [73], то в первую очередь, выделенным пойменным комплексам угрожает возможность прорыва плотины Саратовской ГЭС. Связанный с такой катастрофической ситуацией подъём уровня воды повлечёт за собой полное затопление всей сохранившейся поймы. Но, безусловно, данная ситуация относится к разряду маловероятных. Сюда можно отнести и возможности аварий на различных производствах выше по течению реки, следствием которых будет возможное попадание вредных веществ в Волгу.

Гораздо более реальны риски, связанные с авариями речного транспорта, особенно перевозящего нефтепродукты. Загрязнённые воды в первую очередь будут угрожать низкопоёмным урочищам, растительным сообществам на мелководьях, и, безусловно, всем живым организмам, обитающим в толще воды.

В отличие от техногенно-геоэкологических рисков, риски устойчивых техногенных воздействий [73] влияют на выделенные пойменные острова постоянно. Это относится, прежде всего, к деятельности волжских гидроузлов, и, в частности, Волгоградского водохранилища. Колебание уровня отражается в большей степени на урочищах низкой и средней поймы.

Говорить о том, что пойменные ландшафты саратовской Волги продолжают деградировать не совсем верно. Да, абразия берегов, заиление мелководий, засоление почв продолжают, но, всё же, сейчас можно отметить относительную устойчивость сформировавшихся за более чем пятьдесят лет природно-антропогенных

связей. Распространение подобных водно-болотным угодьям Волго-Ахтубы урочищ на месте прежних заливных лугов несколько уменьшило биоразнообразие поймы, но это не сравнимо с процессами опустынивания или деградацией ландшафтов после экологических катастроф и т. п.

4.6. Устойчивость пойменных урочищ к различным видам антропогенного воздействия

Для дополнительного обоснования оптимизации природопользования необходимо определить устойчивость пойменных островных урочищ у г. Саратова к тем или иным видам антропогенного воздействия.

Поскольку необходимо различать устойчивость природных и антропогенных ландшафтов, в случае рассмотрения волжских пойменно-островных комплексов следует учесть природно-антропогенный характер их функционирования. Устойчивостью природно-антропогенных ландшафтов чаще всего называют способность их, испытывая внешние воздействия, продолжать выполнять социально-экономические функции (ресурсовоспроизводство, средовоспроизводство и др.) в заданных пределах. Устойчивость таких систем обеспечивается сочетанием процессов управления и саморегуляции [98, 101, 118].

Говоря об устойчивости ПТК, необходимо учитывать их таксономический ранг, характер воздействия, его направленность и силу. Геометрический и математический анализ рисунка ландшафтов разных рангов – это первый шаг на пути к научному объяснению их устойчивости [36]. Предлагается рассматривать природную и антропогенную составляющие устойчивости. Первая определяется структурно-динамическими и эволюционно-генетическими особенностями, свойствами стабильности и изменчивости геосистем, вторая – их чувствительностью и восстанавливаемостью, т. е. реакцией на воздействия со стороны человека и возвращением после выхода из-под воздействия в исходное состояние либо принимаемое как допустимое [1]. Существует «жёсткая» и «мягкая» устойчивость. Первая характеризует способность геосистемы выдерживать нагрузку до определённого порога воздействия, вторая оценивает способность восстанавливаться после прекращения воздействия. Это своеобразная «упругость» геосистемы.

Если рассматривать устойчивость выделенного Березниковско-Пономарёвского пойменного ландшафта в целом, то необходимо учитывать качественное состояние его элементов: рельефа, почвы, горных пород, состояние растительности и биопродуктивность. В наиболее полной степени такой подход реа-

лизуется при расчете коэффициента так называемой экологической стабильности ландшафта ($KЭСЛ_2$) по формуле 4.2 [1]:

$$KЭСЛ_2 = \frac{P_i \times K_{эз}}{P} K_{гз}, \quad (4.2)$$

где $P_i \times K_{эз}$ – площадь отдельных урочищ с учётом коэффициента их экологической значимости; P – общая площадь ландшафта; $K_{эз}$ – коэффициент экологической значимости; $K_{гз}$ – коэффициент геоморфологической устойчивости.

В приложении 32 приведены данные по различным типам урочищ Березниково-Пономарёвского ландшафта с учётом коэффициента их экологической значимости и геоморфологических условий. Коэффициент экологической стабильности выделенного пойменного ландшафта равен 0,66, что приравнивает его к стабильным ландшафтам. Фактически, данная величина коэффициента характеризует фоновую устойчивость ПТК регионального ранга. Решающее значение в определении свойств природной и антропогенной устойчивости ландшафтов на этом уровне, прежде всего обусловленных стабильностью развития и преодолением различных видов воздействия, придается анализу процессов, зависящих от энергетики природных территориальных комплексов. К числу таких процессов относятся: поступление солнечной энергии, атмосферных осадков, механической энергии косного вещества, активности биотических компонентов [49]. В пределах пойменных ландшафтов на данном участке водохранилища такого рода процессы протекают достаточно интенсивно, геосистемы обеспечены поступлением значительного количества солнечной радиации и влаги, здесь высокие показатели объёмов биомассы, что, в совокупности, и определяет полученные показатели $KЭСЛ_2$.

Однако нас интересует устойчивость не только всего Березниково-Пономарёвского пойменного ландшафта, но и его отдельных урочищ. Для последующей оптимизации природопользования необходимо рассмотреть устойчивость определённых типов урочищ к тому или иному виду антропогенной нагрузки. В первую очередь необходимо распределить урочища, ПРП которых отвечает требованиям сельскохозяйственного либо рекреационного использования (Приложение 33). Степень устойчивости к обозначенным видам природопользования будет определяться рядом свойств того или иного типа урочищ.

Устойчивость природно-кормовых угодий, к которым относятся луговые урочища выделенного пойменного ландшафта, определяется в отношении растительных сообществ к сенокосу и выпасу и оценивается по степени деградации сенокосов и пастбищ, подверженности эрозии и дефляции, восстанавливаемости рас-

тительности и почв [77].

Устойчивость лесных урочищ определяется степенью нарушенности лесов рубками, а также пожарами, рекреацией и сельскохозяйственным использованием. На возобновление лесов оказывают влияние изменяющиеся температурные условия, водно-физические свойства почв, развивающиеся эрозионные процессы, дефляция и заболачивание на вырубках и гарях. Важный критерий устойчивости – бонитет леса – показатель продуктивности и экологических условий произрастания, определяемый по богатству (трофности) и влажности почвы. Леса первого класса бонитета – наиболее продуктивные и устойчивые, соответствующие преимущественно коренным ландшафтам [77]. В пределах рассматриваемого ПТК к таким лесам можно отнести дубравы и тополёвники на средней пойме, где в почвах не наблюдается переувлажнения или, напротив, недостатка влаги. Пятый класс бонитета – самые низкосортные, некачественные леса, с неблагоприятными почвенными и гидроклиматическими условиями произрастания. Факторы природной среды, спонтанные и связанные с деятельностью человека, препятствуют естественному возобновлению таких лесов, их восстановительные сукцессии не достигают коренного состояния. [77]. В пределах данного пойменного участка это ивово-тополёвые сообщества на почвах низкой поймы с явно выраженными признаками оглеения, и редколесья из вяза и тополя на высокой пойме с иссушёнными почвами.

Рекреационная устойчивость оценивается с позиций организации массового отдыха и туристско-экскурсионной деятельности. В качестве критериев устойчивости приняты показатели степени рекреационной дигрессии ландшафтов, зависящей от вида и интенсивности рекреационного воздействия, чувствительности и восстанавливаемости ландшафтов, в совокупности определяющих их рекреационный потенциал. Устойчивость ландшафтов является основным показателем, на основе которого осуществляется нормирование рекреационных нагрузок [77].

Физическая, геохимическая и биологическая устойчивость наиболее пригодным для сельскохозяйственного использования и рекреации урочищ определялась рядом их геосистемных характеристик – механическим составом почвенных горизонтов, пойменным уровнем, вдольбереговым или внутриостровным положением урочища, особенностям сукцессионных процессов и т. д. (Приложение 34). Применялись методики определения устойчивости, сформулированные в работах И. И. Мамай (2005), В. А. Николаева (2012), В. З. Макарова (2001) [65, 77, 61]. В свою очередь, основываясь на данных полевых исследований, в ходе которых были выявлены негативные процессы, активированные воздействием рекреационной на-

грузки, выпаса скота, сенокошением, и, зная геосистемные характеристики урочищ, влияющие на их фоновую устойчивость, можно присвоить баллы, обозначающие степень устойчивости того или иного типа урочищ к соответствующему виду природопользования:

- 1 – низкая;
- 2 – средняя;
- 3 – высокая (Приложение 35).

Баллы вносятся в отдельное поле таблицы MapInfo Professional 8.5 «Урочище» и оформляется соответствующая тематическая карта (Приложение 36). Выявленные уровни устойчивости позволят дать более точные рекомендации к использованию различных типов пойменных урочищ.

ГЛАВА 5. ОПТИМИЗАЦИЯ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

5.1. Предложения по оптимизации природопользования на волжских островах

Приступая к рекомендациям по оптимизации природопользования на волжских островах, следует обратить внимание на данные сводной таблицы приложения 31 и карт приложений 30 и 33. В предыдущих разделах диссертации для каждого из обозначенных 29 типов урочищ был определён свой набор ландшафтно-геоэкологических характеристик, которые были занесены в качестве атрибутивных данных картографического слоя «Урочище», в результате чего были созданы тематические карты с преобладающими видами природопользования в тех или иных типах геосистем (Приложение 33). В этот же слой были занесены данные по характеристикам почвообразования, состоянию растительного покрова, эвтрофикации, абразии и аккумуляции, рекреационному и сельскохозяйственному использованию каждого из обозначенных типов урочищ, антропогенной нагрузке. Таким образом, скомпилированная электронная таблица собрала в себе максимально возможные характеристики пойменных геосистем как в плане ландшафтных признаков так и в плане геоэкологической ситуации, видов природопользования, и стала основой для последующих рекомендаций для оптимизации природопользования на волжской пойме в районе г. Саратова (Приложение 37).

Анализируя карты современного природопользования (Приложения 20, 21 и 33) можно сказать, что основной нагрузкой на ландшафты поймы являются сельскохозяйственная деятельность и рекреация. В этой связи основные оптимизационные меры связаны именно с организацией этих видов природопользования на волжских островах. Далее приведём сущность и характер оптимизирующих мер по использованию тех или иных типов пойменных урочищ.

Полуводные растительные сообщества на отмелях низкой прирусловой поймы являются частью акватории водохранилища с глубинами, как правило, не более 1 м и становятся отрезками суши лишь в годы с минимальными отметками уровня Волги. Выраженным негативным процессом, характерным для урочищ этого типа является эвтрофикация. Тем не менее, в пределах этих комплексов проходит рекреационная деятельность (рыбалка, купание, охота) без какого-либо заметного ущерба для данных экосистем. В этой связи рекреационная деятельность может разви-

ваться здесь и в дальнейшем.

Пионерные растительные сообщества прирусловий на песчаных косах – тип урочищ с обширными песчаными пляжами, особенно привлекателен для туризма «выходного дня». Антропогенное воздействие проявляется здесь в замусоривании и абразионных процессах. Но эти участки прирусловий будут использоваться для отдыха и в дальнейшем, поэтому туризм здесь продолжит развиваться.

Полуводные и водные растительные сообщества на болотных иловато-глеевых почвах низкой центральной поймы не используются в сельском хозяйстве и туризме. И в ближайшем будущем развивать какую-либо хозяйственную деятельность здесь не целесообразно.

Камышово-рогозовые растительные сообщества на болотных иловато-глеевых почвах низкой центральной поймы после зарегулирования Волги, как уже отмечалось, стали занимать значительные площади. Но их ПРП не значителен и развивать здесь хозяйственную деятельность или туризм не представляется возможным.

К тростниково-рогозовым ассоциациям на болотных иловато-глеевых почвах низин центральной поймы в плане природопользования можно отнести то же утверждение, что и для предыдущего типа урочищ.

Лугово-болотные растительные сообщества на болотных иловато-глеевых почвах низкой центральной поймы занимают не значительные площади низкого пойменного уровня и ввиду переувлажнения данных геосистем не способны удовлетворить какие либо хозяйственные интересы, как в настоящее время, так и в ближайшие десятилетия.

Тальники на луговых слоистых примитивных почвах низкой прирусловой поймы в настоящее время не используются, но, поскольку процессы аккумуляции аллювия в их границах продолжаются, они постепенно зарастают древесными породами и выходят непосредственно к урезу водохранилища, в дальнейшем такие урочища будут использоваться в рекреационной сфере.

Луговые растительные сообщества выровненных участков низкой центральной поймы на луговых почвах используются в качестве сельхоз угодий. Урочища переувлажнены и в дальнейшем здесь возможен регламентированный выпас скота и режимное сенокошение.

Луговые сообщества на выровненных участках низкой притеррасной поймы на луговых почвах достаточно стабильны и не обнаруживают деградиационных признаков в своих геосистемных компонентах. Данные урочища, являясь притеррас-

ными, находятся близко к населённым пунктам и активно используются в качестве сенокосных и выпасных угодий. В перспективе целесообразность их использования для сенокосения не утратится, в меньшей степени в их границах возможно выпасать скот.

Ивняки на луговых почвах низкой притеррасной поймы в редких случаях, но всё же, используются как рекреационные площадки (стоянки рыбаков и охотников). Поскольку растительные сообщества в пределах этих урочищ к настоящему времени уже приспособились к переувлажнению и, в целом, данные геосистемы находятся в состоянии относительного равновесия, их рекреационное использование возможно и в дальнейшем.

Ивово-тополевые растительные сообщества на луговых почвах низкой притеррасной поймы используются для туристических стоянок, но здесь происходит усыхание тополей в результате постоянного переувлажнения. По этой причине в ближайшее время рекреационная деятельность здесь должна быть регулируемой, в том числе и ввиду безопасного пребывания здесь отдыхающих, поскольку существуют риски падения сухостоя во время сильных ветров.

Дубравы на дерновых почвах низкой центральной поймы обнаруживают признаки деградации в своих ландшафтных компонентах. Оглеение в почвенном покрове и постепенное усыхание доминанта в древесной растительности – дуба, отражают нестабильное состояние обозначенных урочищ. Как и прочие урочища исследуемого пойменного участка, основной породой является дуб, эти геосистемы целесообразно включить в состав ООПТ и регулировать рекреационную деятельность в их границах.

Тополевники на выровненных участках низкой притеррасной поймы на дерновых слоистых почвах являются одним из самых часто встречаемых типов урочищ в озеровидном расширении Волги. Используются для рекреационной деятельности. Вдольбереговые участки урочищ подвержены абразии и в этой связи рекреационная деятельность здесь должна быть регулируемой.

К тополевникам на выровненных и склоновых участках низкой поймы на дерновых слоистых почвах прирусловий можно отнести характеристики, указанные для предыдущего типа урочищ, за исключением их значительно меньшей площади.

Лугово-степная растительность на выровненных и склоновых участках средней притеррасной поймы на луговых засоленных почвах относится к типу урочищ, испытывающему как хозяйственное воздействие, так и характеризующихся деграционными признаками. Здесь происходит засоление почвенного покрова, в тра-

вянистой растительности присутствуют сорные виды и, вместе с тем, ведутся укосы и выпас скота. В этой связи оптимизирующими природопользование мерами могут выступать регламентированный выпас и режимное сенокошение.

Луговые сообщества на выровненных участках средней притеррасной поймы на луговых почвах являются достаточно стабильными урочищами. Их использование в качестве сенокосов будет рационально и в дальнейшем. Выпас скота, как и в целом на большинстве пойменных островов, следует сделать регламентированным.

Урочища с лугово-степной растительностью на выровненных и склоновых участках средней поймы на дерновых почвах прирусловий находятся на значительном отдалении от населённых пунктов и выходят к коренной Волге, занимая незначительные площади. По этой причине данные геосистемы не используются в сельском хозяйстве. Перспектив для их освоения туристами также не определено.

Лугово-степная растительность на выровненных и склоновых участках центральной средневысотной поймы на луговых почвах занимает значительные территории островов и используется для сенокошения и выпаса скота. Такая комбинация природопользования возможна и в дальнейшем, при условии ограничения выпаса.

Дубравы на выровненных и склоновых участках центральной средневысотной поймы на дерновых слоистых почвах привлекательны для туризма, но их главный потенциал – природоохранный. Причём, в данном случае ценность сохранившихся коренных пойменных дубрав волжских островов важна не только в рамках рассматриваемого ландшафта, но и в пределах всей Саратовской области. В этой связи, рекреация возможна здесь только в регулируемом формате будущим природоохранным статусом таких урочищ.

К дубравам на возвышенных гривах центральной средней поймы на дерновых слоистых почвах можно отнести тот же тезис, что и в предыдущем случае.

В пределах *тополельников на склоновых участках средней поймы на дерновых слоистых почвах прирусловий* часто располагаются туристические стоянки. На участках этих урочищ, выходящих к водному зеркалу, в будущем рекреационная деятельность будет только развиваться. Сдерживающим фактором здесь выступают абразионные процессы.

Тополево-вязовые сообщества на дерновых слоистых почвах прирусловий средней поймы занимая не значительные площади, так же, как и в предыдущем случае часто выходят к коренной Волге и подвергаются абразии. Эти урочища также возможно использовать в рекреационных целях, как это происходит и в насто-

ящее время.

Урочища, занятые вязовниками на средней пойме на дерновых слоистых почвах прирусловий подвержены иссушению и не представляют интереса как для туризма так и для сельскохозяйственного освоения.

Ясневые редколесья на выровненных участках средней поймы на дерновых остепняющиеся почвах прирусловий – единичные урочища на выделенном участке островной поймы. В их границах есть туристические стоянки, и в дальнейшем они могут использоваться для регулируемой рекреационной деятельности.

Вязово-тополевые редколесья на склоновых участках высокой прирусловой поймы на дерновых остепняющиеся почвах не удовлетворяют потребностям туризма и сельского хозяйства. Здесь наблюдается иссушение геосистем, обеднение растительного покрова и дальнейшее использование этих урочищ в какой либо сфере хозяйственной деятельности не имеет перспектив.

В пределах *редколесий из вяза на дерновых слоистых примитивных почвах высокой прирусловой поймы* так же, как и в предыдущем случае наблюдаются признаки деградации геосистем. Их использование в хозяйстве нерационально.

К *редколесьям из тополя на дерновых слоистых примитивных почвах высокой прирусловой поймы* можно отнести всё сказанное в отношении предыдущих двух типов урочищ.

Степные сообщества на возвышенных ровных и грядовых участках высокой прирусловой поймы на дерновых остепняющиеся почвах испытывают заметную нехватку влаги и сформировавшиеся здесь степные сообщества не используются для каких-либо хозяйственных или рекреационных целей.

Сосняки на дерновых остепняющихся почвах высокой прирусловой поймы используются в рекреационных целях, но некоторые урочища такого типа необходимо включить в состав ООПТ, поскольку они уникальны для исследованного участка реки.

Исходя из выше сказанного, можно сделать несколько обобщающих выводов, как по современному природопользованию, так и по мерам его оптимизации на волжских островах.

У островов озеровидного расширения сохраняется значительный потенциал для использования как в рекреационных, так и в сельскохозяйственных целях. Не использование подходящих для сельскохозяйственных целей урочищ центральной поймы объясняется трудной доступностью некоторых островных участков. Современная рекреационная деятельность в большей степени затрагивает прирусловья и

в меньшей – геосистемы центральной и притеррасной поймы.

Основные направления, оптимизирующие природопользование на исследуемых волжских островах, можно подразделить на три группы:

1. Затрагивающие рекреационную сферу. В большей части лесных урочищ прирусловий средней и низкой поймы в связи с их наибольшим рекреационным потенциалом допустимо сохранить существующий уровень рекреационного воздействия; в низкопоёмных 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 депрессии 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.

Таким образом, основные направления оптимизации природопользования на исследуемом участке Волги: создание ООПТ, развитие регулируемой рекреации и регламентирование сельскохозяйственной деятельности. Эти направления отражены на карте приложения 38. На карте указанного приложения оптимизация делится на две группы – первого и второго порядка. Дело в том, что в некоторых типах урочищ возможно совмещение двух видов природопользования, один из которых (первого порядка) будет в приоритете. При этом следует отметить, что совмещать возможно различные виды сельхоз производства, ООПТ и рекреацию, ООПТ и сельхоз деятельность (безусловно, ограниченную, как и в случае с рекреацией). Совмещение трёх и более видов природопользования в пределах одного островно-

го урочища представляется нерациональным, поскольку повысит уровень антропогенного воздействия на урочище и увеличит риск проявления признаков деградации в его границах. Помимо ландшафтно-геоэкологического фактора, определяющего оптимизационные предложения по использованию волжских островов, существует фактор доступности. В границах волжской поймы необходимо выделить доступность для автомобильного (на карте приложения 21 сеть полевых дорог показывает возможности проезда автомобильного транспорта) и для водного транспорта (Приложение 23). Очевидно, автомобильная доступность островов-осередков незначительна (возможна только в зимний период). Так же, можно отметить выклинивание из сельскохозяйственного природопользования удалённых луговых урочищ центральной и прирусловой поймы.

Для поддержания стабильности функционирования сохранившейся поймы помимо выше указанных оптимизирующих мер необходимо выполнить ещё ряд действий. Одно из важнейших – это согласование регулирующей деятельности волжских гидроузлов с естественным природным режимом. За время существования Волгоградского водохранилища не раз происходило либо значительное понижение обычного уровня, либо его существенное поднятие. При наличии в настоящее время обширных отмелей, к которым приурочены нерестилища рыб, особенно болезненны для территориально-аквальных комплексов поймы резкие долгосрочные падения уровня водохранилища. Яркий пример – чрезвычайно низкий уровень Волгоградского водохранилища в 2009 г.

На ежегодных заседаниях Межведомственной рабочей группы по регулированию режимов работы водохранилищ Волжско-Камского каскада необходимо сбалансированное принятие решений, в том числе с учётом интересов Саратовской области, особенно в свете значительных колебаний уровня Волгоградского водохранилища в последние годы.

В районе нефтедобычи на островах вблизи Саратова в настоящее время нефтяные скважины законсервированы. Возобновление добычи углеводородов на волжских островах увеличит риск загрязнения пойменных геосистем и является нецелесообразным.

Дорожная сеть на островах большей частью обеспечивает доступность техники к сельскохозяйственным угодьям (Приложение 21). Также по дорогам на автотранспорте проезжают туристы. Здесь имеет место загрязнение почвенного покрова ГСМ, спровоцированные человеческой халатностью пожары. В данном случае необходимо инвентаризировать дорожную сеть и ограничить доступ к наибо-

лее ценным, в перспективе заповедным урочищам.

Лесное хозяйство на островах требует восстановления. Инспектирование лесных массивов, оценка их бонитета, обнаружение незаконных рубок – все эти задачи необходимо реализовывать в ходе работ приуроченных к пойменным землям лесхозов. К сожалению, в настоящее время проходит сокращение штата лесников во всей Саратовской области, что, конечно, не способствует решению обозначенных задач.

Рыбное хозяйство территориально-аквальных геосистем исследуемого участка Волги нуждается в восстановлении и строгом контроле. Государственный контроль необходим, поскольку уровень браконьерства на саратовской Волге достаточно высокий, имеет место хищническая подводная охота (особенно в ночное время), повсеместно протоки центральной поймы перекрыты синтетическими сетями, зачастую браконьеры проводят улов во время нереста. Сокращение штата рыбной инспекции в последние годы не способствует улучшению ситуации.

Одной из самых главных проблем пойменных волжских островов в обозначенном районе было и остаётся негативное воздействие рекреационной деятельности на природные компоненты поймы. В этой связи необходим целый комплекс мер. В первую очередь, следует установить жёсткий контроль за вывозом твёрдых бытовых отходов (ТБО) с территорий баз отдыха, находящихся на волжских островах. Далее следует организовать экологические мероприятия на многочисленных лодочных базах с целью повышения экологической грамотности и ответственности собственников маломерного флота. Возможно, региональным властям следует принять программу по мониторингу загрязнения бытовым мусором островных комплексов, привлечь к мероприятиям по очистке островов спонсоров и меценатов. Заинтересованность власти здесь очевидна, ведь привлекательность для туристов саратовской Волги не вызывает сомнений, но не многие отдыхающие захотят вернуться на волжские пляжи практически повсеместно покрытые пластиковыми бутылками и битым стеклом.

Важным вопросом последних лет стал правовой статус островов водохранилищ. Проблема заключается в том, что оставшиеся после затопления сухопутные участки в акватории были исключены из государственного земельного кадастра и фактически не имеют правовой, а значит, и экономической защиты [80]. Волгоградское водохранилище представляет собой водоем, расположенный в пределах двух субъектов РФ, являющийся частью Волго-Камского гидроузла и решать вопрос о статусе островов необходимо на как на региональном, так и на федеральном

уровнях. В тоже время, анализ российского законодательства выявил целый ряд проблем, связанных с островами, расположенными в пределах водохранилищ: терминологическую, правовую, географическую, генетическую (происхождение тех или иных островов), природоохранную, социально-экономическую. Эти проблемы были подробно рассмотрены в работах казанских исследователей Д. В. Иванова, Б. Р. Григорьян, В. А. Бойко и др. [80]. Отсутствие в Водном кодексе РФ самой расшифровки термина «остров» [20], не возможность причисления островов к водохранимым зонам, спорные вопросы по предоставлению островных массивов в аренду физическим и юридическим лицам – всё это усложняет возможность оптимизировать природопользование в сохранившейся пойме, проведения природоохранных мероприятий.

5.2. Организация ООПТ на островах волжской поймы в районе Саратова

Организация ООПТ является одной из наиболее действенных мер по регулированию взаимоотношений человека с природой. В действующем федеральном законодательстве определено, что ООПТ это «участки земли, водной поверхности и воздушного пространства над ними, где располагаются природные комплексы и объекты, которые имеют особое природоохранное, научное, культурное, эстетическое, рекреационное и оздоровительное значение, которые изъяты решениями органов государственной власти полностью или частично из хозяйственного использования и для которых установлен режим особой охраны. Особо охраняемые природные территории относятся к объектам общенационального достояния». К настоящему моменту идея организации ООПТ в разных странах мира существует более столетия. И сегодня в современном понимании эффективная природоохранная деятельность невозможна без достаточно развитой сети ООПТ [26].

Вернёмся к рассмотрению современного облика реки Волги. Как было определено в начале работы, каскад водохранилищ оставил над поверхностью воды незначительные по площади массивы поймы. Некоторые пойменные участки в настоящее время находятся под охраной. В пределах Горьковского водохранилища пойменные участки включены в состав памятника природы «Дубрава у г. Городца» и природного парка «Озеро Спасское». На сохранившейся пойме Чебоксарского водохранилища охраной поймы занимается Государственный природный биологический (охотничий) заказник Михайловский. Биостанция Казанского государственного университета относится к памятникам природы регионального значения и включает в свой состав сохранившуюся пойму Куйбышевского водохрани-

лица [32, 147]. В границах Саратовского водохранилища расположены крупнейшие ООПТ – Жигулевский заповедник имени Спрыгина и национальный парк «Самарская Лука». Границы этих охраняемых территорий захватывают, в том числе, и пойменные участки. Сохранившаяся пойма Волгоградского водохранилища находится под охраной трёх ООПТ: памятников природы «Карасёвский участок Волго-Большееиргизской поймы», «Пойменные дубравы г. Энгельса» и природного парка «Кумысная Поляна» [109, 9, 86, 53, 91, 83]. Отметим, что пойма не всегда является основным объектом охраны в перечисленных выше ООПТ. Так, пойменные участки составляют лишь 8,5% от территории национального парка «Самарская Лука». Если рассматривать ситуацию в целом, то можно отметить, что в настоящее время в пределах волжской поймы, и так представляющей из себя разделённые значительными площадями водохранилищ небольшие участки, доля охраняемых территорий составляет в среднем около 11% (таблица 5.1). Учитывая тот факт, что пойменные ландшафты Волги были практически полностью уничтожены и трансформированы после зарегулирования реки, а их восстановление не возможно в ближайшем будущем, можно с уверенностью сказать, что создание в границах оставшихся приплотинных пойменных массивов особо охраняемых природных территорий, расширение границ уже существующих ООПТ, должно стать основным направлением природоохранной деятельности во всём Приволжском федеральном округе.

Таблица 5.1

Площадь сохранившихся участков волжской поймы, находящейся в границах ООПТ (составлена автором)

Водохранилище	Общая площадь вдхр., км ²	Площадь сохранившейся поймы, км ²	Площадь поймы, в границах ООПТ, км ²	% охраняемой поймы от её общей площади
Горьковское	1 590	212,507	50,243	24
Чебоксарское	2 200	93,515	12,590	14
Куйбышевское	6 500	104,681	0,960	1
Саратовское	1 831	1 503,000	108,300	7
Волгоградское	3 117	297,097	34,770	12

По мнению автора, создание в границах исследуемого озеровидного расширения охраняемых природных территорий обусловлено рядом причин и способно реализовать несколько задач.

Как видно из таблицы 5.1, в границах Волгоградского водохранилища одна из самых больших площадей сохранившейся поймы среди крупнейших волжских

водохранилищ. Вместе с тем, общая площадь всех категорий ООПТ Саратовской области, составляет около 2,5% от площади региона [26]. По мнению некоторых ученых, для сохранения экологического равновесия, устойчивого развития территорий и обеспечения качества жизни населения, порядка 30% природных территорий должно находиться под охраной [27]. Как уже было отмечено, даже преобразованные зарегулированием пойменные ландшафты сохраняют высокое биоразнообразие и эстетическую привлекательность. Создание на волжских островах у г. Саратова ООПТ позволит увеличить процент охраняемых территорий в регионе и станет действенным шагом в направлении сохранения уникальных геосистем, приближенных по своим свойствам к ландшафтам практически исчезнувшей «старой Волги».

В настоящее время волжская долина является особой и самой крупной изолиейно-осевой структурой природно-экологического каркаса территории Саратовской области [28]. В неё входят в том числе и волжские острова. Практический опыт современной организации охраны природы показывает, что за счет ключевых элементов каркаса можно быстро и относительно безболезненно для природопользователей увеличить площадь ООПТ региона. Причём в данном случае речь идёт о территориях природно-эталонного типа, особо ценных для нашей области [28].

До последнего времени на волжской пойме в границах области не было ни одной ООПТ, в то время как в соседних Волгоградской и Самарской областях, такие территории взяты под охрану государством уже много лет назад. В Саратовской области в последние годы удалось организовать лишь два памятника природы на отрезке Волги от Балаково до Саратова: Карасёвский участок Волго-Большеиргизской поймы (Балаковский район) и островной массив «Дубовая грива» (участок природного парка «Кумысная поляна»). Тем не менее, проведённые автором полевые работы и анализ обширного материала предыдущих исследователей рассматриваемого участка реки позволяет выделить основные пойменно-островные массивы, обладающие наибольшим природоохранным потенциалом.

Красноярская пойма.

Красноярская пойма занимает площадь более 200 км² (Приложение 39). Прямая к низкому левому берегу Волги на юго-востоке и ограниченная коренной Волгой и протокой Каюковкой на севере и западе, она включает в себя огромное множество протоков (Берёзовка, Чёрные Воды, Иргиз, Подстепная, Дубяжка, Гнилая, Синицина и т. д.), ериков (Бобровый, Еловатый), затонов (Прорвенский, Ляхов), во-

ложек (Чаповка), озёр (Щучье, Гусиное, Березенское, Тройное, Квасмиллер, Майдан, Чашка). Помимо гидронима «Красноярская пойма» существуют и другие наименования данного массива, например, Покровская пойма – по старому наименованию расположенного вблизи города Энгельса (ранее – г. Покровск). Другое название островов – Караманская пойма – связано с впадающими здесь в Волгу притоками Большим и Малым Караманом. Но более распространено название Красноярская, по-видимому, связанное с близлежащим населённым пунктом – с. Красный Яр. «Красный» традиционно понимается как «красивый», а «яр» – географический объект – то место, где вогнутый берег переходит в прямой участок реки. В границах данного пойменного массива есть практически все типы урочищ, выделенные в озеровидном расширении Волги в районе г. Саратова – от дубрав на возвышенных гривах центральной средней поймы на дерновых слоистых почвах до пионерных растительных сообществ прирусловий на песчаных косах. На участке определены виды краснокнижных животных и растений: жук-олень (*Lucanus cervus*), орлан-белохвост (*Haliaeetus albicilla*), горечавка лёгочная (*Gentiana pneumonanthe*), ирис аировидный (*Iris pseudacorus*), кувшинка белая (*Nymphaea candida*) и др. В период колонизации Саратовской области немцами на некоторых участках пойменного массива были разбиты фруктовые сады. В топонимике озёр и проток ещё встречаются немецкие названия. Как было отмечено в предыдущих главах, данный пойменный массив, относящийся к левобережному пойменно-островному типу местности, за последние 50 лет менее других участков расширения был трансформирован после создания Волгоградского водохранилища [54].

В границах данного обширного пойменного массива рациональнее всего организовать природный парк регионального уровня. Особенности региональных природоохранных проблем свидетельствуют о том, что организация природных парков в Саратовской области – это наиболее жизнеспособный вариант территориальной охраны природы. Природный парк – в нашей стране одна из основных категорий особо охраняемых природных территорий (ООПТ) регионального уровня. Во-первых, создание природных парков не требует длительной процедуры межведомственных согласований, как это происходит в случае создания ООПТ федерального значения. При этом природные парки могут обеспечивать достаточно строгий природоохранный режим на значительной по площади территории. Во-вторых, природный парк сочетает несколько важных задач: сохранение природных ландшафтов; создание условий для контролируемого массового отдыха и поддержание экологического баланса в условиях интенсивного рекреационного использования

территорий; шадящий режим природопользования [54].

Пойменные острова, оставшиеся после зарегулирования реки, являются «кластерами памяти» о Волге до её зарегулирования. Но «перекрыть» всю реку охраняемой территорией невозможно и не нужно, исходя из природоохранных и чисто практических взглядов. Красноярская пойма является оптимальным местом для создания природного парка по следующим причинам.

Во-первых, территория географически обособлена, её границы чётко дешифрируются. Во-вторых, в границах предлагаемого пойменного участка присутствуют практически все виды природных комплексов, характерных для пойменных островов от г. Балаково до г. Саратова. В-третьих, Красноярская пойма представляет собой ценное нерестовое угодье и ключевую орнитологическую территорию международного значения [54]. В-четвёртых, данный участок поймы является наиболее сохранившимся после создания водохранилища, что делает его эталонным среди интразональных ландшафтов Волги всей Саратовской области и Нижнего Поволжья в целом. В-пятых, создание столь обширной охраняемой территории станет положительным фактором, компенсирующим негативное воздействие на интенсивно используемые преобразованные территории, что в какой-то мере улучшит экологическую ситуацию и позволит обеспечить экологический баланс в Саратовском крае [54].

Помимо перечисленных аргументов, можно назвать еще ряд других, по которым стоит выделить именно этот участок. Это высокая эстетическая привлекательность, историко-культурная ценность (в том числе и как территории расселения и хозяйственной деятельности немцев Поволжья) и высокий рекреационный ресурс. Отметим, что пойменные ландшафты Красноярской поймы за последние несколько десятилетий неоднократно предлагались в качестве охраняемой природной территории, в 90-ые годы учеными Саратовского государственного университета Г. В. Шляхтиным, А. В. Беляченко. В 80-е годы XX в. ведущий научный сотрудник Саратовского отделения ГОСНИОРХ Т. К. Небольсина, также обращала внимание на Красноярскую пойму, определяя её значение как важнейшего нерестового и нагульного участка ценных видов рыб (леща, судака, сома, берша и др.) [54].

По мнению многих специалистов в области охраны природы, создание природного парка поможет устранить и те негативные факторы влияния человека, о которых говорилось выше, ведь захламление территории, браконьерство, лесные пожары главным образом связаны с неупорядоченной рекреацией. Уже сейчас можно провести зонирование будущего природного парка. Здесь чётко определя-

ется охранный буфер, где практически не будет ограничена хозяйственная деятельность. Также уже сейчас можно выделить «заповедное ядро» охраняемой территории. В его пределах большие площади занимают ландышевые дубравы на прирусловых валах, представляющие собой большую ценность как эталоны сохранившихся пойменных лесов Волги. «Ядро», находящееся практически в центре Красноярской поймы должно нести заповедные функции с максимальным уровнем охраны. В его границах необходимо проводить разноплановые научные исследования. Остальная территория будущего парка – зона регулируемого туризма, регламентированного сельского хозяйства и экологического мониторинга.

Наряду с Красноярской поймой можно выделить еще несколько территорий, перспективных в качестве охраняемых на данном участке Волги: Динамовские угодья, остров Тульский, северная часть острова Котлубань.

Динамовские угодья в данном случае выступают кластером правобережной прирусловой поймы с преобладанием тополёвников и ветлятников над дубовыми лесами. В протоках динамовских угодий была обнаружена одна из самых крупных популяций кувшинки белой в границах озеровидного расширения. На о. Тульском, на высокой песчаной дюне, протянувшейся на несколько сотен метров в центральной части острова, находится уникальное для саратовской Волги урочище сосны обыкновенной. На острове Котлубань, одном из исторически значимых островов Волги в районе Саратова, осокоревые дубравы обладают достаточно высоким бонитетом и вместе с системой внутренних озёр острова представляют собой одно из самых живописных мест Саратовской Волги. В границах перечисленных пойменных участков могут быть организованы ООПТ как регионального, так и местного уровня.

В перспективе сеть ООПТ на волжских островах озеровидного расширения Волгоградского водохранилища будет способствовать сохранению пойменных геосистем. Экологический мониторинг, работа с туристами, направленная на повышение их экологической грамотности, создание рекреационной инфраструктуры на базе ООПТ, в особенности в границах будущего природного парка «Красноярская пойма» – все эти задачи будут реализованы при создании перечисленных выше особо охраняемых природных территорий.

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 поймено-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.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абалаков, А.Д., Устойчивость ландшафтов и ее картографирование / А.Д. Абалаков, Д.А. Лопаткин // Известия иркутского государственного университета. Серия: Науки о Земле. – 2014. – Т 8. – С.2-14.
2. Абрамова, Л.А. Ландшафтное разнообразие и охрана природы / Л.А. Абрамова // Вестник ТГУ. – 2011 г. – Вып. 2. – С 577-579.
3. Алексеевская, Н.К. Микроклимат волжской поймы у Саратова / Н.К. Алексеевская // Научный ежегодник СГУ. – 1955. – С.28-31.
4. Алисов, Б.П. Климат СССР : учеб. пособие для вузов / Б.П. Алисов. – Москва : Изд-во МГУ, 1956 г. – 128 с.
5. Арманд, Д.Л. Наука о ландшафте / Д.Л. Арманд. – Москва : Мысль, 1975 г. – С.63-79.
6. Архангельский, А.М., Методика полевых физико-географических исследований / А.М. Архангельский, В.Г. Васильев, Т.И. Гордеева. – Москва : Высшая школа, 1972 г. – 304 с.
7. Атлас АССР Немцев Поволжья : карта. Литограф. картпредпр. – Саратов, 1935 г.
8. Атлас единой глубоководной системы Европейской части РФ. Река Волга – от Самарского гидроузла до Волгоградского гидроузла. Часть 2. Т. 6. / отв. ред. Л.В. Ижицкая. – Санкт-Петербург : Волго Балт, 2006. – С. 5.
9. Аюпов, А.С., Роль некоторых ООПТ Татарстана в сохранении птиц, занесенных в красную книгу РФ (по материалам рукописей заповедника и экспедиционных работ 2005-2008 гг.) / А.С. Аюпов, Р.Х. Бекмансуров, Д.Ю. Горшков, Е.В. Прохоров. – Казань : КГУ, 2009. – 115с.
10. Барышников, Н.Б. Расчет минимальных транзитных глубин на судоходных реках / Н.Б. Барышников // Труды ГГИ. – 1959. – Вып. 69. – С. 138-148.
11. Барышников, Н.Б. Речные поймы (морфология и гидравлика) / Н.Б. Барышников. – Ленинград : Гидрометиздат, 1978. – 152 с.
12. Беркович, К.М. Русловые процессы на реках в сфере влияния водохранилищ / К.М. Беркович. – Москва : Изд-во ООО «Компания ПринтКоВ», 2012. – 163 с.
13. Берлянт, А.М. Геоинформационное картографирование / А.М. Берлянт. – Москва : Астрей, 1997. – 64 с.

14. Беручашвили, Н. Л. Методика ландшафтно-географических исследований и картографирование состояний природно-территориальных комплексов / Н.Л. Беручашвили. – Тбилиси : Изд-во ТбилиС. ун-та, 1983. – 199 с.
15. Биоразнообразие и охрана природы в Саратовской области : Книга 3. Растительность ; под. общ. ред. В.А. Болдырева. – Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 2011. – 240 с.
16. Брылёв, В.А. Динамика половодий в нижнем бьефе Волгоградской ГЭС и экологические последствия за 2006-2009 гг. / В.А. Брылёв, С.И. Пряхин, Е.В. Мелихова // Сборник научных работ XIV съезда Русского географического общества: 11-14 декабря 2010 г. – Санкт-Петербург : Издание РГО. – Т. 3. – С. 344-346.
17. Брылёв, В.А., Ещё раз о причинах маловодья в Волго-Ахтубинской пойме / В.А. Брылёв, Р.С. Чалов // Изучение, сохранение и восстановление естественных ландшафтов : сборник статей V Международной научно-практической конференции, г. Волгоград, 12-16 октября 2015 г. – Волгоград, Москва: Планета. – С. 234-239.
18. Вдовенко, А.В., Оценка экологического состояния сельского муниципального образования (на примере Елабужского сельского поселения в Хабаровском муниципальном районе Хабаровского края) / А.В. Вдовенко, А.С. Литвинова // Ученые заметки ТОГУ. – 2013 – Том 4. – № 4. – С. 1756-1760.
19. Вильямс, В.Р. Научные основы луговодства. В 3 т. Т. 3 / В.Р. Вильямс ; под ред. В.П. Бушинского. – Москва : Изд-во АН СССР, 1955. – 1009 с.
20. Водный кодекс Российской Федерации от 03.06.2006 N 74-ФЗ (ред. от 01.04.2022).
21. Волга – беда и боль России / под ред. В.А. Дорошенко. – Москва : Планета, 1989. – 341 с.
22. Волков, С.А. Микроклиматическое районирование северной части Волгоградского водохранилища. / С.А. Волков // Труды комплексной экспедиции Саратовского университета по изучению Волгоградского и Саратовского водохранилищ. – Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 1978. – Вып. 7. – С. 5-19.
23. Волков, С.А. Микроклиматические характеристики озеровидных расширений Волгоградского водохранилища / С.А. Волков // Труды комплексной экспедиции Саратовского университета по изучению Волгоградского и Саратовского водохранилищ. – Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 1970. – Вып. 1. – С. 7-13.
24. Волков, С.А. Об условиях испарения на Волгоградском водохранилище в летний период / С.А. Волков // Труды комплексной экспедиции Саратовского университета по изучению Волгоградского и Саратовского водохранилищ. – 1972. –

Вып.2. – С.21-27.

25. Волков, С.А. Статистические характеристики ветра над Волгоградским водохранилищем в районе предполагаемого мостового перехода у с. Пристанное / С.А. Волков // Вопросы климата и погоды Нижнего Поволжья. – Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 1991. – Вып. 11(18). – С. 6-11.

26. Волков, Ю.В. История формирования сети особо охраняемых природных территорий Саратовской области / Ю.В. Волков // Изв. Саратов. ун-та Нов. сер. Сер. Науки о Земле.– 2007. – №1. – С 3-11.

27. Волков, Ю.В. Современные подходы и основные понятия территориальной охраны природы / Ю.В. Волков // Изв. Саратов. ун-та Нов. сер. Сер. Науки о Земле. – 2012. – №2. С 3-10.

28. Волков, Ю.В. Ключевые элементы регионального природно-экологического каркаса в долине р. Волги / Ю.В. Волков, М.Ю. Проказов // Геология, география и глобальная энергия : сб. науч. трудов. – Астрахань : ИД «Астраханский университет», 2011. – С.216–224.

29. Волкова, Л.С., Климато-рекреационный потенциал Волгоградского водохранилища / Л.С. Волкова, А.Б. Рыхлов, С.А. Волков. – Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 2008. – 176 с.

30. Востряков, А.В. Геология Саратовского района и геологические процессы в окрестностях города / А.В. Востряков. – Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 1977, – 57 с.

31. Горцев, В.И. Преобразование волги / В.И. Горцев // Сельское хозяйство Поволжья. – 1960. – №5. – С.24-27.

32. Григорьян, Б.Р. Островные экосистемы как компонент экосистемы Куйбышевского водохранилища / Б.Р. Григорьян, В.И. Кулагина // Экология речных бассейнов : труды 6-й Международ. науч.-практ. конф. / под общ. ред. проф. Т.А. Трифионовой ; Владим. гос. ун-т. им. А.Г. и Н.Г. Столетовых. – Владимир : [б.и.], 2011. – С.36-41.

33. Дмитриев, А.М. Луга Холмогорского района / А.М. Дмитриев. – Санкт-Петербург: Издание Петербургского собрания сельских хозяев, 1904. – 68 с.

34. Добровольский, Г.В., Типология поймы среднего течения р. Оби / Г.В. Добровольский, Т.В. Афанасьев, Г.П. Ремезова // Природные условия Западной Сибири. – Москва. – 1973. – Вып. 3. – С. 107-126.

35. Доклад о состоянии и об охране окружающей среды Саратовской области в 2011 году. – Саратов : [б.и.], 2012. – 245 с.

36. Дьяконов, К.Н. Геофизика ландшафта / К.Н. Дьяконов. – Москва : МГУ, 1991. – 96 с.
37. Еленевский, Р.А. Вопросы изучения и освоения пойм / Р.А. Еленевский. – Москва : Сельхозгиз, 1936. – 100 с.
38. Жулидов, А.В. Хвалынская Волга / А.В. Жулидов. – Хвалынский : МУП «Хвалынская типография», 2007. – 248 с.
39. Занозин, В.В. ГИС-анализ ландшафтной структуры и антропогенной преобразованности дельты Волги : монография / В.В. Занозин, А.Н. Бармин, М.В. Валов. – Астрахань : Издатель: Сорокин Роман Васильевич, 2020. – 200 с.
40. Изменения уровней водохранилищ ГЭС РусГидро. – URL: <http://www.rushydro.ru/hydrology/informer/> (дата обращения 26.10.2015).
41. Иоганзен, Б.Г. Природа поймы реки Оби / Б.Г. Иоганзен // Природа поймы реки Оби и её хозяйственное освоение : труды ТГУ. – 1963. – Т. 152. – С. 5-31.
42. Исаченко, А.Г. Ландшафтоведение и физико-географическое районирование / А.Г.О. Исаченко. – Москва : Высш. шк., 1991. – 366 с.
43. Исаченко, А.Г. Ландшафты СССР / А.Г. Исаченко. – Ленинград : Изд-во ЛГУ, 1985. – 320 с.
44. История Саратовского края : учебное пособие / под общ. ред. В.П. Тотфулина. – Саратов : Регион. Приволж. изд-во «Детская книга», 2000. – 416 с.
45. Ишерская, Е.В. Некоторые наблюдения над местным климатом долины р. Волги / Е.В. Ишерская // Микроклиматические и климатические исследования в Прикаспийской низменности. – Москва : Изд-во Академии наук СССР, 1953. – С. 94-99.
46. Ишерская, Е.В., Бризы Нижней Волги / Е.В. Ишерская, В.В. Ушаков // Издательство Всесоюзного географического общества. – 1957. – Вып. 2. – С. 154-157.
47. Каждан, З.А. Сталинградское водохранилище / З.А. Каждан, В.Н. Кузин // Ученые записки Сталинградского пединститута. – 1959. – Вып. 10. – С. 19-34.
48. Кислов, А.В. Прогноз климатической ресурсообеспеченности Восточно-европейской равнины в условиях потепления XXI века / А.В. Кислов, В.М. Евстигнеев, С.М. Малхазова [и др.]. Москва : Макс-Пресс, 2008. – 292 с.
49. Клементова, Е.Н. Оценка экологической устойчивости сельскохозяйственного ландшафта / Е.Н. Клементова, В. Гейниге // Мелиорация и водное хозяйство. – 1995. – № 5. – С. 33-34
50. Ключевые орнитологические территории России. Т.1. Ключевые орнитологические территории международного значения в Европейской России / сост.

Д.В. Свиридова. – Москва : Союз охраны птиц России, 2000. – 702 с.

51. Коротаев, В.Н., Иванов В.В. Русловые деформации на Нижней Волге / В.Н. Коротаев, В.В. Иванов // Вестник Моск. ун-та. Сер.5. География. – 2000. – №3. – С.37-43.

52. Кочуров, Б.И. Геоэкология: экодиагностика и эколого-хозяйственный баланс территорий / Б.И. Кочуров. – Смоленск : СГУ, 1999. – 154 с.

53. Красная Книга республики Татарстан. – URL: <http://redbook-tatarstan.ru/rokytosemennye-cvetkovye/kolokolchikovidnye/385-bukashnik-gornuj.html> (дата обращения 27.03.2013).

54. Красноярская пойма / М.Ю. Проказов, Ю.В. Волков, М.А. Дычкин [и др.]. – Саратов : Изд-во «Научная книга», 2012. – 66 с.

55. Кузин, В.Н. О динамике оползней в Нижнем Поволжье / В.Н. Кузин // Ученые записки издательства Саратовского госуниверситета. – 1959. – Вып. 10 – С. 11-19.

56. Кулагина, В.И. Почвы островов Казанского района переменного подпора : автореф. дис. ... канд. биол. наук : 03.00.27 - почвоведение / В.И. Кулагина; Казанский государственный университет им. В.И. Ульянова. – Москва, 1995. – 16 с.

57. Лапина, С.Н. Характеристика континентальности климата Саратова и Санкт-Петербурга на фоне глобального потепления / С.Н. Лапина // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Науки о Земле. – 2017. – Т. 17. – Вып. 4. – С.219-221.

58. Леонтьев Г.И., О переработке открытых левобережных островов Волгоградского водохранилища / Г.И. Леонтьев, Л.В. Деев // Труды комплексной экспедиции Саратовского университета по изучению Волгоградского и Саратовского водохранилищ. – Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 1976. – Вып. 6. – С.30-34.

59. Леонтьев, Г.И., Д Современные эоловые процессы на островах Волгоградского водохранилища / Г.И. Леонтьев, Л.В. Деев, С.А. Волков // Труды комплексной экспедиции Саратовского университета по изучению Волгоградского и Саратовского водохранилищ. – Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 1970. – Вып. 1. – С.42-57.

60. Липатова, В.В. Растительность пойм / В.В. Липатова // Растительность европейской части СССР. – Ленинград [б.и.], 1980. – С. 346-372.

61. Макаров, В.З. Ландшафтно-экологический анализ крупного промышленного города / В.З. Макаров ; под ред. Ю.П. Селивёрстова. – Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 2001. – 176 с.

62. Маккавеев, Н.И. Сток и русловые процессы / Н.И. Маккавеев. – Москва :

Изд. МГУ, 1971. – 115 с.

63. Маккавеев, Н.И. Русло реки и эрозия в её бассейне / Н.И. Маккавеев. – Москва : Изд. АН СССР, 1955. – 347 с.

64. Максимов, А.А. Структура и динамика биоценозов речных долин / А.А. Максимов. – Новосибирск : Наука, 1974. – 260 с.

65. Мамай, И.И. Динамика и функционирование ландшафтов / И.И. Мамай. – Москва : Изд-во Моск. ун-та, 2005. – 138 с.

66. Мейснер, В.И. Гидробиологические очерки некоторых поемных озер долины реки Волги у Саратова / В.И. Мейснер // Труды Волжской биологической станции. – Саратов, 1909. – Т.IV. – Вып. 5. – С. 1-3.

67. Мильков, Ф.Н. Ландшафтная география в вопросах практики / Ф.Н. Мильков. – Москва : Мысль, 1966. – 256 с.

68. Мильков, Ф.Н. Ландшафтная сфера Земли / Ф.Н. Мильков. – Москва : Мысль, 1970. – 207 с.

69. Мильков, Ф.Н. Терминологический словарь по физической географии : Справ. пособие / Ф.Н. Мильков, А.В. Бережной, В.Б. Михно ; под ред. Ф.Н. Милькова. – Москва : Высш. шк., 1993. – 288 с.

70. Мильков, Ф.Н. Физическая география: современное состояние, закономерности, проблемы / Ф.Н. Мильков. – Воронеж : Изд-во ВГУ, 1981. – 400 с.

71. Михно, В.Б. Системная организация ландшафтов речных бассейнов Центрального Черноземья / В.Б. Михно // Эколого-географические исследования в речных бассейнах : материалы международной научно-практической конференции. – Воронеж, 2001. – С. 45-49.

72. Млекопитающие севера Нижнего Поволжья: В 3 кн. Кн. I. Состав териофауны / Г.В. Шляхтин, В.Ю. Ильин, М.Л. Опарин и др./ под ред. Е.В. Завьялова. – Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 2009. – 248 с.

73. Молочко, А.В. Геоинформационное обеспечение геоэкологического риска анализа эксплуатации нефтепромыслов (на примере Саратовской области) : дис. ... канд. геогр. наук : 25.00.36 - геоэкология / А.В. Молочко; Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского. – Астрахань, 2010. – 169 с.

74. Морфологическая структура географического ландшафта / ред. Н.А. Солнцев. – Москва : Изд-во МГУ, 1962. – 55 с.

75. Небольсина, Т.К. О распределении рыб Волгоградского водохранилища / Т.К. Небольсина, Г.Н. Браценюк // Труды Саратовского отделения ГосНИИОРХ. – 1971. – Т. 10. – 240 с.

76. Небольсина, Т.К. Численность и запасы рыб Волгоградского водохранилища после создания плотины Саратовской ГЭС. Волгоградское водохранилище / Т.К. Небольсин // Труды Саратовского отделения ГосНИИОРХ. . – 1976. – Т. XIV. – 248 с.
77. Николаев, В.А. Природно-антропогенные ландшафты (промышленные и транспортные системы геоэкологические основы ландшафтного строительства). / В.А. Николаев, Л.К. Казаков, Н.Г. Украинцева. – Москва : Изд-во МГУ им. М.В. Ломоносова, 2012. – 88 с.
78. Николаев, В.А. Космическое ландшафтоведение / В.А. Николаев. – Саратов : Изд-во Сарат. ун-та, 1993. – 81 с.
79. О подъеме уровня Чебоксарского водохранилища до проектного НПУ 68,0 м . – URL: <http://dront.ru/cheboksarskaya/about/> (дата обращения: 11.02.2011)
80. О правовом статусе островов водохранилищ Российской Федерации / Д. В. Иванов, Б. Р. Григорьян, В. А. Бойко [и др.] // Экологическое право – 2007. – № 3. – С. 33-38.
81. О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов : федеральный закон № 166-ФЗ от 20 декабря 2004 г. [принят Гос. Думой 21 дек. 2012 г. : одобрен Советом Федераций 26 дек. 2012 г.]. – URL : http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/(дата обращения: 10.10.2019).
82. Обедиентова, Г.В. Волга с Камой. Морфоструктурный анализ речной сети СССР / Г.В. Обедиентова.– Москва : Наука, 1970, – 304 с.
83. ООПТ России. Информационно – справочная система. – URL: <http://oopt.info> (дата обращения 25.03.2013).
84. Определение морфометрических показателей. – URL: <http://www.mydocx.ru/1-8225.html> (дата обращения 20.10.2015).
85. Основы природопользования: экологические, экономические и правовые аспекты : учебное пособие / Воробьёв А.В. [и др.] ; под ред. В.В. Дьяченко. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2006. – 544 с.
86. Особо охраняемые природные территории Нижегородской области. Аннотированный перечень. – URL: http://oopt.info/data/files/publications/oopt_novgorod.pdf (дата обращения 21.02.2016).
87. Отчет о деятельности Волжской биологической станции за 1905 г. // Труды Волжской биологической станции. – Саратов, 1906. – Т. III. – Вып. 1. – 3 с.
88. Отчет о деятельности Волжской биологической станции за летние месяцы 1900 г. // Труды Волжской биологической станции. – 1900. – Т. I. – Вып. 1, – С. 1-5.

89. Отчет о деятельности Волжской биологической станции за лето 1901 г. // Труды Волжской биологической станции : Приложение к Т. II. – Саратов, 1902. – С. 12-15.
90. Отчет о деятельности Волжской биологической станции за лето 1902 г. // Труды Волжской биологической станции. – Саратов, 1903. – Т. II, – Вып.1. – 9 с.
91. Охрана мировых рек. – URL: <http://scientificrussia.ru/articles/wetland-sanctuaries-congo> (дата обращения 26.03.2013).
92. Пискунов, В.В. Растительность пойменно-островных экосистем Волгоградского водохранилища / В.В. Пискунов // Бюллетень ботанического сада Саратовского государственного университета. – Саратов : Изд-во Саратов. ун-та; 2002. – Вып. 1. – С. 23-31.
93. Пискунов, В.В. Структура и антропогенная трансформация растительности пойменно-островных экосистем зарегулированного участка Нижней Волги / В.В. Пискунов // Биоразнообразие и охрана природы в Саратовской области : Книга 3. Растительность ; под. общ. ред. В.А. Болдырева. – Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 2011. – С 181-202.
94. Пичугина, Н.В. Крупномасштабное ландшафтное картографирование (на примере полупустынного Саратовского Приузенья) / Н.В. Пичугина, А.В. Фёдоров // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Науки о Земле ; гл. ред. Л.Ю. Коссович. – Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 2010. – Т. 10. Вып. 2. – С. 18-24.
95. Плотины и развитие: новая методическая основа для принятия решений. Отчет Всемирной комиссии по плотинам. Всемирный фонд дикой природы (WWF). – Москва : [б.и.], 2009. – 200 с.
96. Попов, И.В. Загадки речного русла / И.В. Попов. – Ленинград : Гидрометеиздат, 1977. – 168 с.
97. Попов, И.В. Типизация пойм в связи со строительным проектированием / И.В. Попов // Движение наносов в открытых руслах. – Москва : Наука, 1970, – С. 28-32.
98. Потенциальная устойчивость природных территориальных комплексов Европейской части России : карта. Масштаб 1:20 000 000) // Национальный атлас России. Т. 2. Природа и экология. – Москва : Картография, 2007. – С. 419.
99. Почвенная карта Саратовского уезда Саратовской губернии : карта. Масштаб в 1 дюйме 3 версты. Картографическ. отд. лит. Т. Киббель. – Петроград, 1916.
100. Почвенная карта Саратовской области : карта. Масштаб 1:600000. Отдел землеустройства Саратовского областного управления сельского хозяйства.– Сара-

тов, 1958.

101. Преображенский, В.С. Проблемы изучения устойчивости геосистем / В.С. Преображенский // Устойчивость геосистем. – Москва : Наука, 1983. – С. 5-73.

102. Преображенский, В.С., Экспедиционные методы / В.С. Преображенский // Советская география. Справочник путешественника и краеведа. – Москва : Географгиз, 1960. – Т. 1-2, – С. 49-50.

103. Природа Саратовской области. Физико-географические очерки / под ред. П.С. Кузнецова. – Саратов : Книжное издательство, 1956. – 136 с.

104. Проблемы Волго-Каспия // Труды ноябрьской сессии 1933 г. – Ленинград : Издательство АН СССР. 1934. – 638 с.

105. 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.

106. 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.

107. Проказов, М.Ю. История изучения пойменных ландшафтов Волги в районе Саратова / М.Ю. Проказов // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия наук о Земле. – Саратов : Изд-во Саратовского гос. университета, 2008. – С. 17-21

108. 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.

109. Проказов, М.Ю., Волков Ю.В. 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. 210-216.

110. 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.

111. Прохоров, Б.Б. Экология человека : учебник / Б.Б. Прохоров. – Москва : Академия, 2003. – 320 с.

112. Роднянская, Э.Е. Типология пойменных ландшафтов на примере реки Оби / Э.Е. Роднянская // Изв. ВГО, 1960. – Т. 92. Вып. 1. С. 24-35.

113. РСФСР, Саратовская и Сталинградская область : карта. Лист III-M-38. Масштаб 1:300000. Картографический цех Московского аэрогеодезического предприятия. – Москва, 1947.

114. Савиных, В.П., Геоинформационный анализ данных дистанционного зондирования / В.Я. Цветков, В.П. Савиных. – Москва : Картгеоцентр-Геодиздат, 2001. – 228 с.

115. Седова, О.В. Водная и прибрежно-водная растительность Волгоградского водохранилища / О.В. Седова // Биоразнообразие и охрана природы в Саратовской области : Книга. 3. Растительность ; под. общ. ред. В.А. Болдырева. – Саратов : Изд-во Сарат. ун-та, 2011. – С. 87-107.

116. Серебряков, А.В. Руслые процессы на судоходных реках с зарегулированным стоком / А.В. Серебряков. – Москва : Изд-во «Транспорт», 1970. – 128 с.

117. Скородумов, Д.Е. Вопросы гидравлики пойменных русел в связи с задачами построения и экстраполяции кривых расходов воды / Д.Е. Скородумов // Труды ГГИ. – 1965. – Вып. 128. – С. 3-96.

118. Скрыльник, Г.П. Устойчивость геосистем и геоэкологические риски на территории российского Дальнего Востока / Г.П. Скрыльник // Изв. Сарат. ун-та. Нов. сер. Сер. Науки о Земле. – 2019. – Т. 19. – Вып. 4. – С. 253-261.

119. Слепокуров, А.С. Геоэкологические и инновационные аспекты развития туризма в Крыму / А.С. Слепокуров. – Симферополь : СОНАТ, 2000. – 100 с.

120. Солнцев, Н.А. Учение о ландшафте : избранные труды / Н.А. Солнцев. – Москва : Изд-во Моск. ун-та, 2001. – 384 с.

121. Сочава, В.Б. Введение в учение о геосистемах / В.Б. Сочава. – Новосибирск : Наука, 1978. – 320 с.

122. Специальная Карта Европейской России : карта. Лист 74-92-III. Масштаб в 1 дюйме 10 верст. Литография картографического отдела Корпуса военных топографов. – Москва, 1919.

123. Спиридонов, А.И. Геоморфология Европейской части СССР / А.И. Спиридонов. – Москва : Высшая школа., 1978 г. – 332 с.

124. 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 [и др.]. // География в Саратовском университете. Современные исследования : сборник научных трудов. – Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 2014. – С.210-215.

125. Сурков, В.В. Ярусность природно-территориальных комплексов в речных поймах как функция русловых и гидрологических процессов / В.В. Сурков // Вестник ТГУ. – 2013. – № 372. – С. 197-202

126. Сурков, В.В. Возможности ландшафтно – индикационного метода оценки затопления пойм / В.В. Сурков // Пойма и пойменные процессы : межвузовский сборник ; под ред. Н.Б. Барышникова, Р.С. Чалова. – Санкт-Петербург : Изд-во РГГМУ, 2006. – С. 58-72.

127. Схематическая карта Ворошиловского района Саратовской области : карта. Масштаб 1:150000. Картпредприятие Управления землеустройства и севооборотов. – Саратов, 1948.

128. Труды комплексной экспедиции Саратовского университета по изучению Волгоградского и Саратовского водохранилищ / под ред. А.С. Константинова. – Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 1970. – Вып. 1. – 128 с.

129. Труды комплексной экспедиции Саратовского университета по изучению Волгоградского и Саратовского водохранилищ / под ред. А.С. Константинова. – Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 1972. – Вып. 2. – 131 с.

130. Труды комплексной экспедиции Саратовского университета по изучению Волгоградского и Саратовского водохранилищ / под ред. А.С. Константинова. – Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 1973. – Вып. 3.– 152 с.

131. 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.

132. Федеральная государственная информационная система территориального планирования. – URL: <https://fgistp.economy.gov.ru/> (дата обращения 22.09.2015).

133. Филиппов, О.В. Формирование природных аквальных комплексов озёрной части волгоградского водохранилища в условиях изменённого гидрологического режима : дисс. ... канд. геогр. наук : 25.00.23 - Физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов / О.В. Филиппов; Волгоградский государственный университет. – Волгоград, 2004. – 217 с.

134. Хромых, В.С. Структура и качественная оценка ландшафтов поймы Сред-

ней Оби (в границах Томской области) : дисс. ... канд. геогр. наук / В.С. Хромых ; ТГУ. – Новосибирск, 1975. – 230 с.

135. Чалов, Р.С. Естественные и антропогенные изменения рек России за историческое время / Р.С. Чалов // Соросовский образовательный журнал – 2000. – Т. 6. – №1. – С. 71-78.

136. Чернов, А.В. География и геоэкологическое состояние русел и пойм рек Северной Евразии / А.В. Чернов. Москва : ООО «Крона», 2009. – 684 с.

137. Чернов, А.В., Динамика пойменно-русловых комплексов рек Нижегородского Заволжья (на примере реки Керженец) / А.В. Чернов, О.В. Кораблева // Двадцать шестое пленарное межвузовское координационное совещание по проблеме эрозионных, русловых и устьевых процессов. – Арзамас : АГПИ, 2011. – С. 137-139.

138. Чернов, А.Г., Влияние природных условий на развитие и использование малых рек Нижегородского заволжья / А.Г. Чернов, Е.Г. Киселёва // География на рубеже веков: проблемы регионального развития. Т II. – Курск : курский гос. пед. ун-т, 1999. – С. 67-72.

139. Четвертичные отложения, геоморфология и новейшая тектоника Среднего и Нижнего Поволжья. Ч. 2. / под. ред. Ф.И. Ковальского. – Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 1982, – 164 с.

140. Чибилёв, А.А. (мл.). Пространственная оценка уровня антропогенной нагрузки степных регионов России / А.А. Чибилев, Д.В. Григорьевский, Д.С. Мелешкин // Учен. зап. Казан. ун-та. Сер. Естеств. науки. – 2019. – Т. 161. – Кн. 4. – С. 590–606.

141. Чистякова, С.Б. Охрана окружающей среды С.Б. Чистякова. – Москва : Стройиздат, 1988. – 272 с.

142. Шанцер, Е.В. Аллювий рек умеренного пояса и его значение для познания закономерностей строения и формирования аллювиальных свит / Е.В. Шанцер // Труды Ин-та геол. наук АН СССР. – 1951. – Вып. 135. – С. 3-213.

143. Шашуловский, В.А. Состав ихтиофауны Волгоградского водохранилища / В.А. Шашуловский, В.П. Ермолин / Вопросы ихтиологии. – 2005. – Т. 45. – №3. – С. 324-330.

144. Шингарева-Попова, Н.С. Пойменные осокоревые и ветловые леса / Н.С. Шингарева-Попова. – Ленинград: Гослестехиздат, 1935. – 72 с.

145. Шляхтин, Г.В. Ключевые орнитологические территории Саратовской области и их значение для сохранения популяций редких и исчезающих видов птиц России / Г.В. Шляхтин // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные

и технические науки. – 2017. – Т. 22. – Вып. 5. – С.1052-1056.

146. Щенников, А.П. Луговая растительность СССР // А.П. Щенников // Растительность СССР. Т. 1. – Москва, Ленинград : Изд-во АН СССР, 1938. – С. 426-647.

147. Экологические системы островов Куйбышевского водохранилища. Казанский район переменного подпора. – Казань : Изд-во «Фэн», 2002. – 360 с.

148. Эколого-ресурсный атлас Саратовской области / под. Ред. В.З. Макарова. – Саратов : [б. и], 1996 г. – С. 7.

149. Энциклопедический словарь / издатели: Ф.А. Брокгауз, Ф.И. Ефрон. – Санкт-Петербург : типолитография И.А. Ефрона, 1892. – Т. 7. – 484 с.

150. Яндекс карты. – URL : https://yandex.ru/maps/?l=sat&ll=46.006251%2C53.644678&utm_source=main_stripe_big&z=6 (дата обращения: 5.05.2011)

151. Demers Michael N. Fundamentals of Geographical Information Systems. – John Wiley and Sons Ltd, 2009. – 470 p.

152. Robert C. Frohn CRC Press, Dec 29, 1997 - Nature - 112 pages Remote Sensing for Landscape Ecology: New Metric Indicators for Monitoring, Modeling, and Assessment of Ecosystems

153. Wikimedia Commons. File: Volga river from NASA satellite. Jpg. – URL : https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Volga_river_from_NASA_satellite.jpg (дата обращения: 26.05.2015).

ПРИЛОЖЕНИЯ

Крупнейшие водохранилища Волжско-Камского каскада и сохранившиеся пойменные участки
(составлено автором по источникам [8, 153])



Пойменный участок, сохранившийся в верхней части Чебоксарского водохранилища
(составлено автором по источнику [150])

151



Пойменный участок, сохранившийся в верхней части Куйбышевского водохранилища
(составлено автором по источнику [150])



Пойменный участок, сохранившийся в верхней части Саратовского водохранилища
(составлено автором по источнику [150])

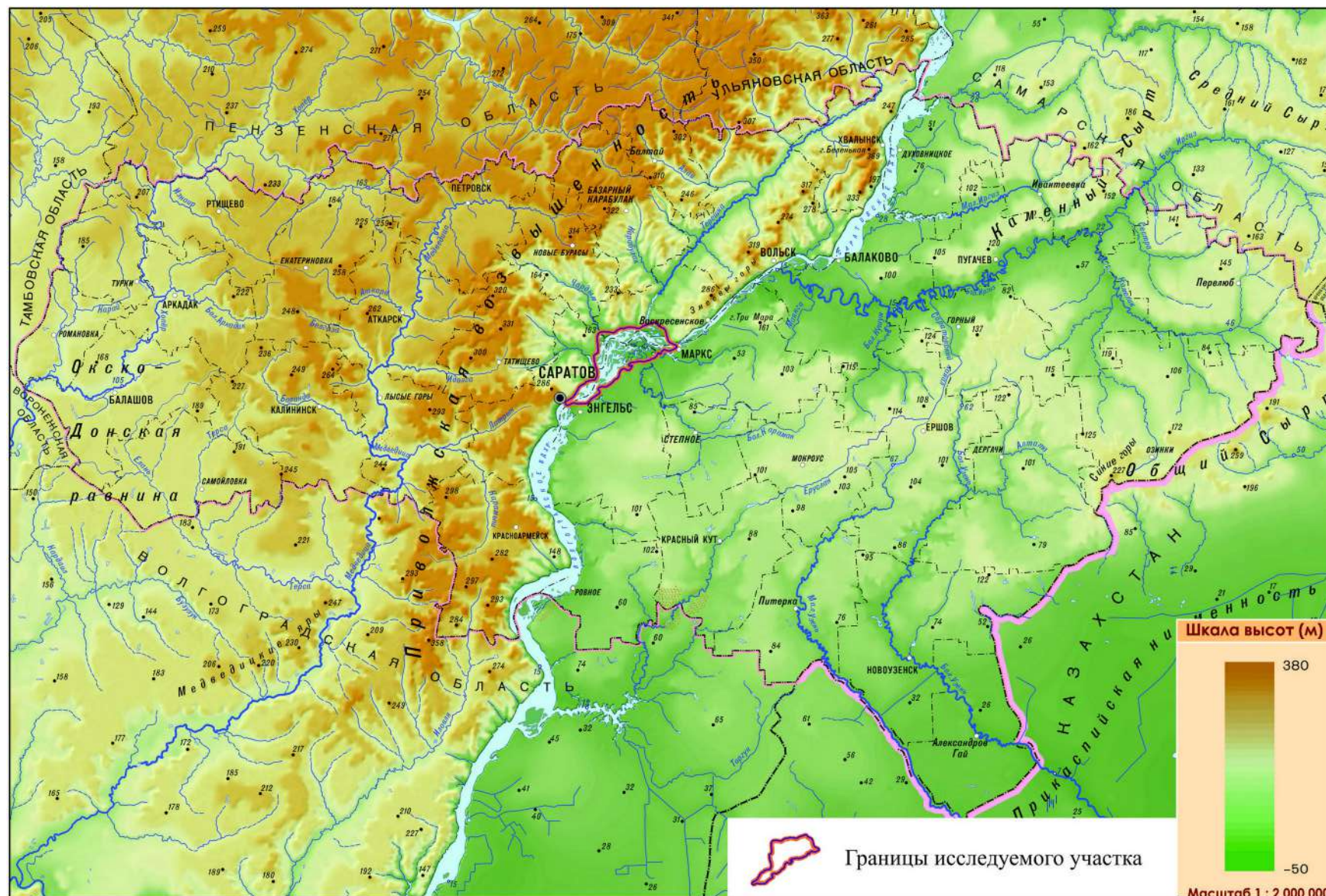


Пойменный участок, сохранившийся в верхней части Волгоградского водохранилища
(составлено автором по источнику [150])

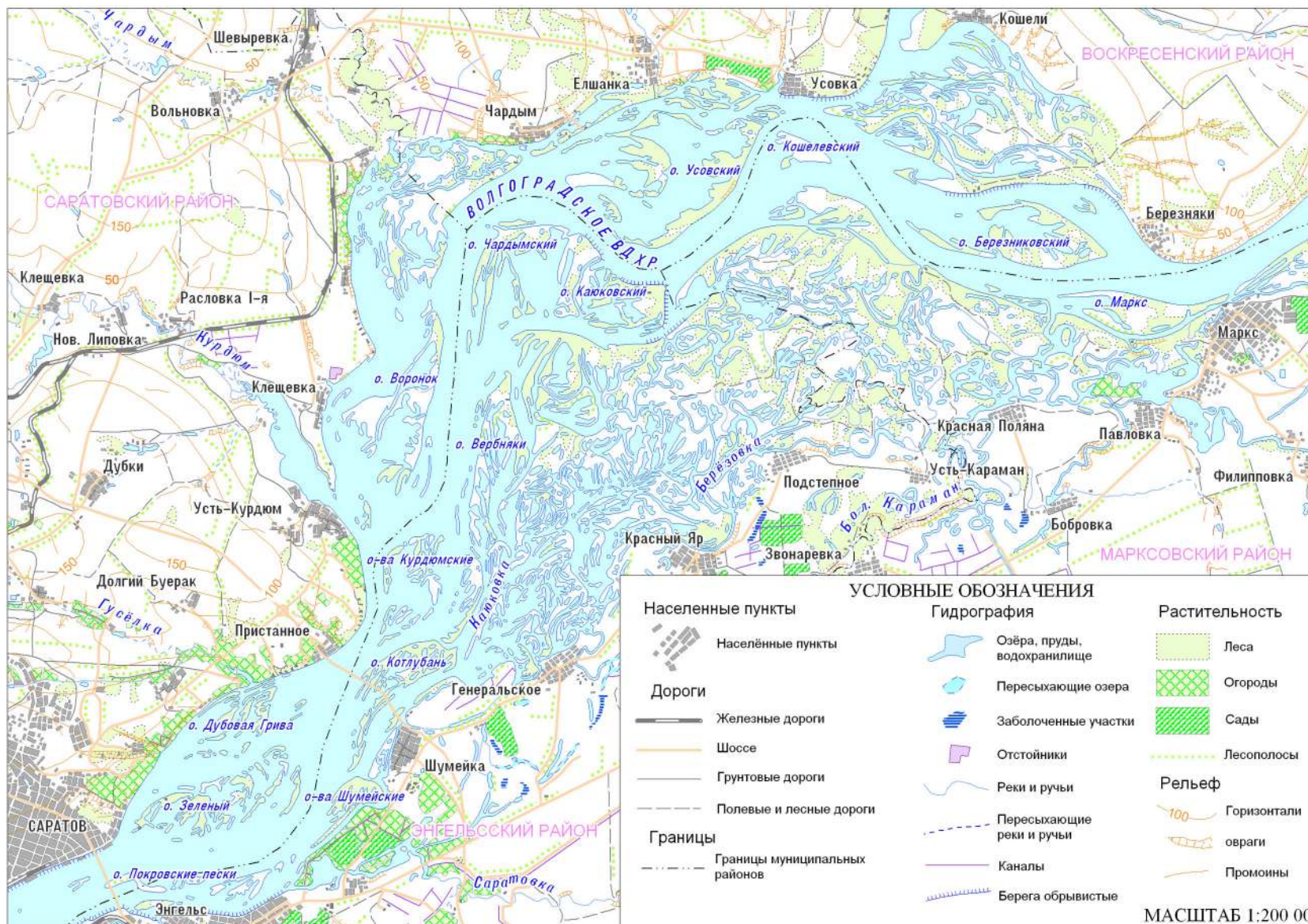


Местоположение исследуемого пойменного участка в границах Саратовской области
(составлено автором по источнику [131])

155



Обзорная карта озеровидного расширения северной части Волгоградского водохранилища
(составлено автором по источнику [131])



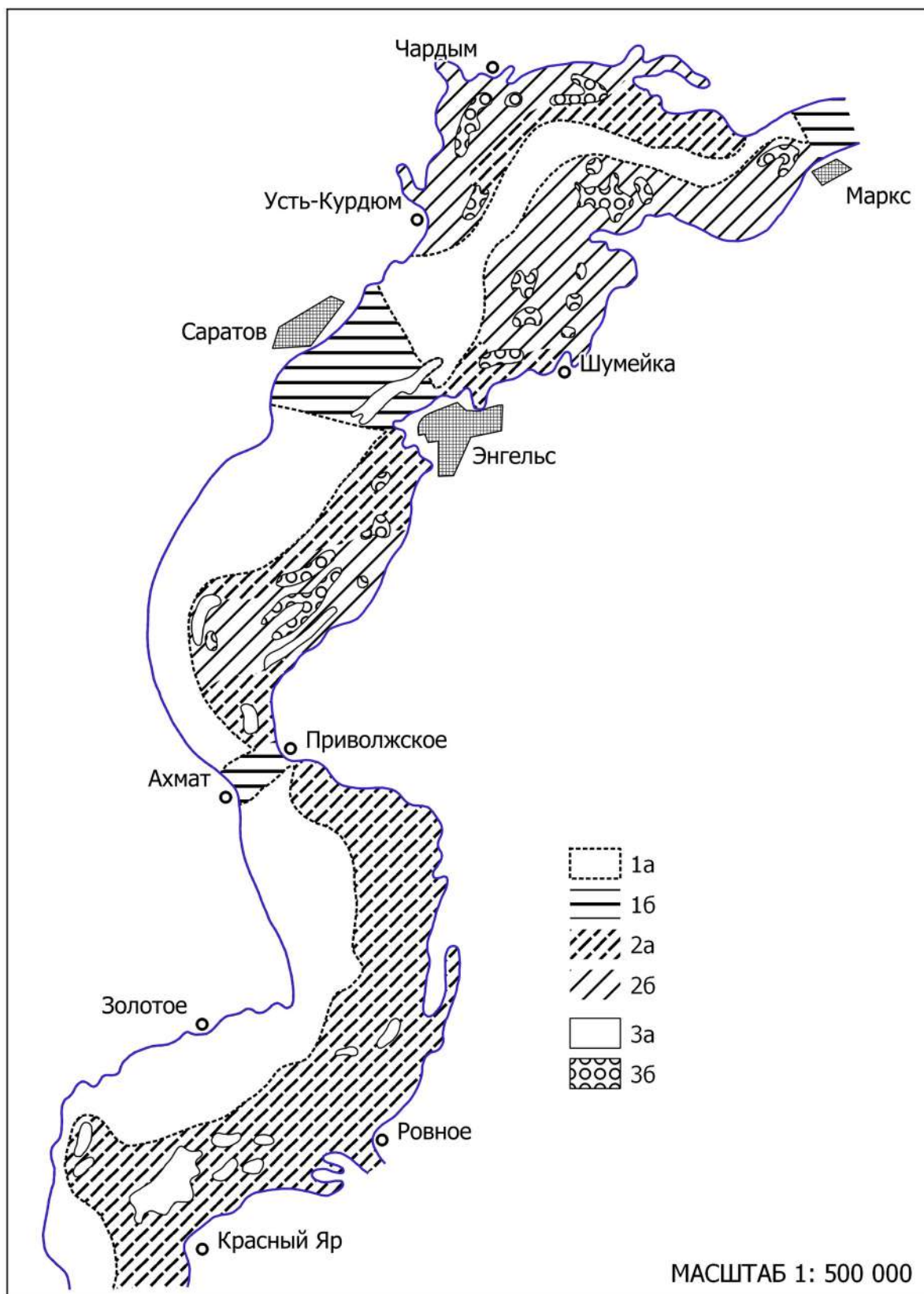
ПРИЛОЖЕНИЕ 8

Характеристика типов и подтипов микроклиматов северной части Волгоградского водохранилища
(составлено автором по источнику [22])

Типы и подтипы микроклиматов северной части Волгоградского водохранилища	Разность относительно глубоководных участков						Альбедо, %	Испарение, мм	
	Температура воздуха, °С		Температура воды, °С		Абсолютная влажность, мб			Весна	Лето
	ночь	день	ночь	день	ночь	день			
Тип 1. Микроклимат глубоководных участков									
Подтип 1а. Микроклимат глубоководных участков в пределах озеровидных расширений	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10	33	135
Подтип 1б. Микроклимат участков водохранилища речного типа	-0,2	+4,0	0,0	0,0	-0,3	-0,4	—	40	156
Тип 2. Микроклимат пойменных участков									
Подтип 2а. Микроклимат закрытых пойменных участков	+0,2	+1,5	+0,8	+0,7	+0,3	+0,3	14	46	190
Подтип 2б. Микроклимат открытых пойменных участков	0,0	+0,8	+0,4	+0,4	0,0	0,0	—	39	165
Тип 3. Микроклимат подтопленных островов.									
Подтип 3а. Микроклимат незалесённых островов	0,0	+2,6	0 +1*	+5-10*	-0,3	-0,7	22	—	—
Подтип 3б. Микроклимат залесённых островов	+0,3	+0,2	0*	-5*	-0,6	-0,6	—	—	—

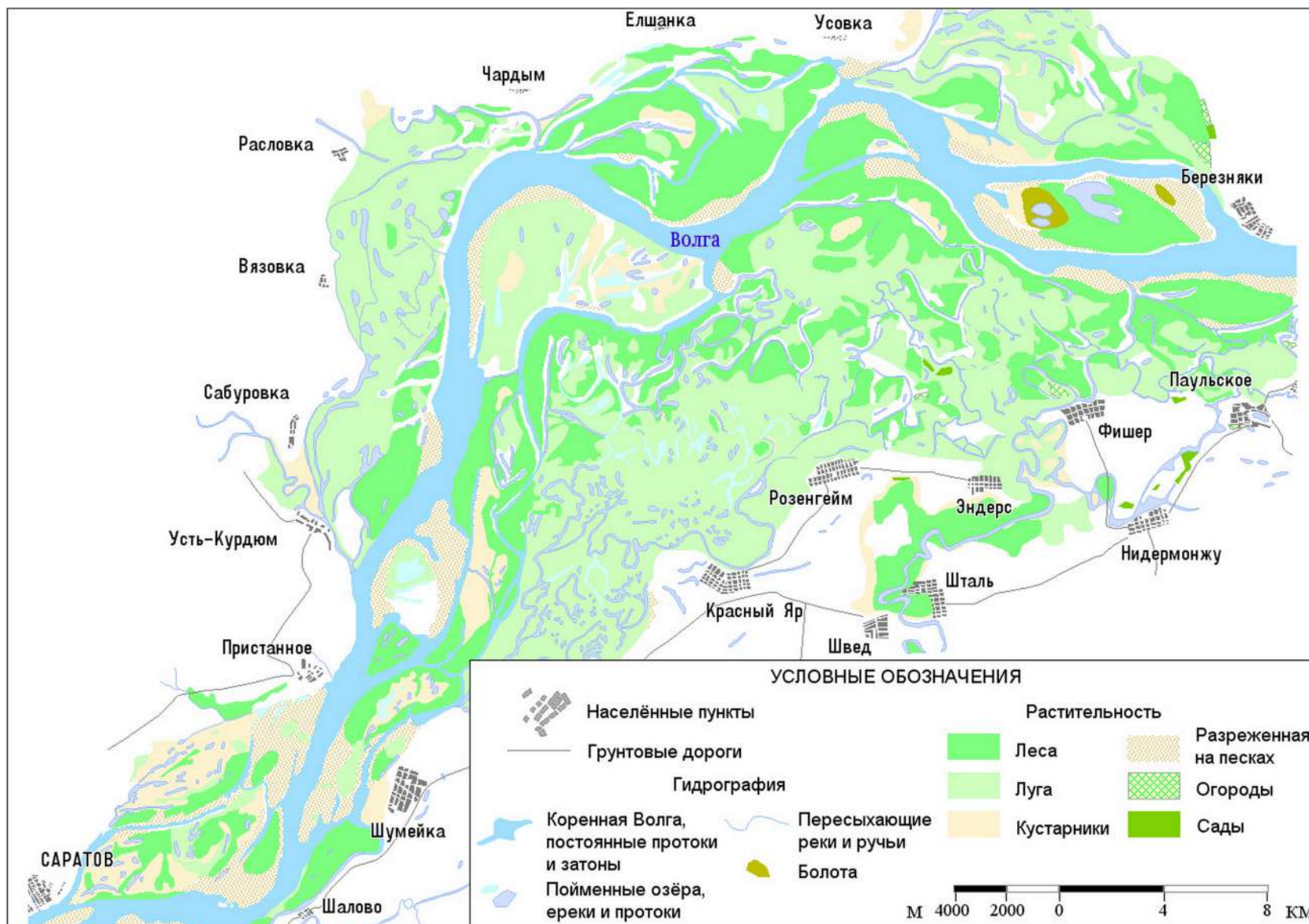
* острова характеризуются разностями в температуре поверхности почвы (по сравнению с метеостанцией «Саратов»). Для незалесённых островов они даются двумя значениями (для незатопляемых участков и для береговых полос). Для залесённых островов приведены разности по задернованным участкам.

Подтипы микроклиматов северной части Волгоградского водохранилища
(составлено автором по источнику [22])

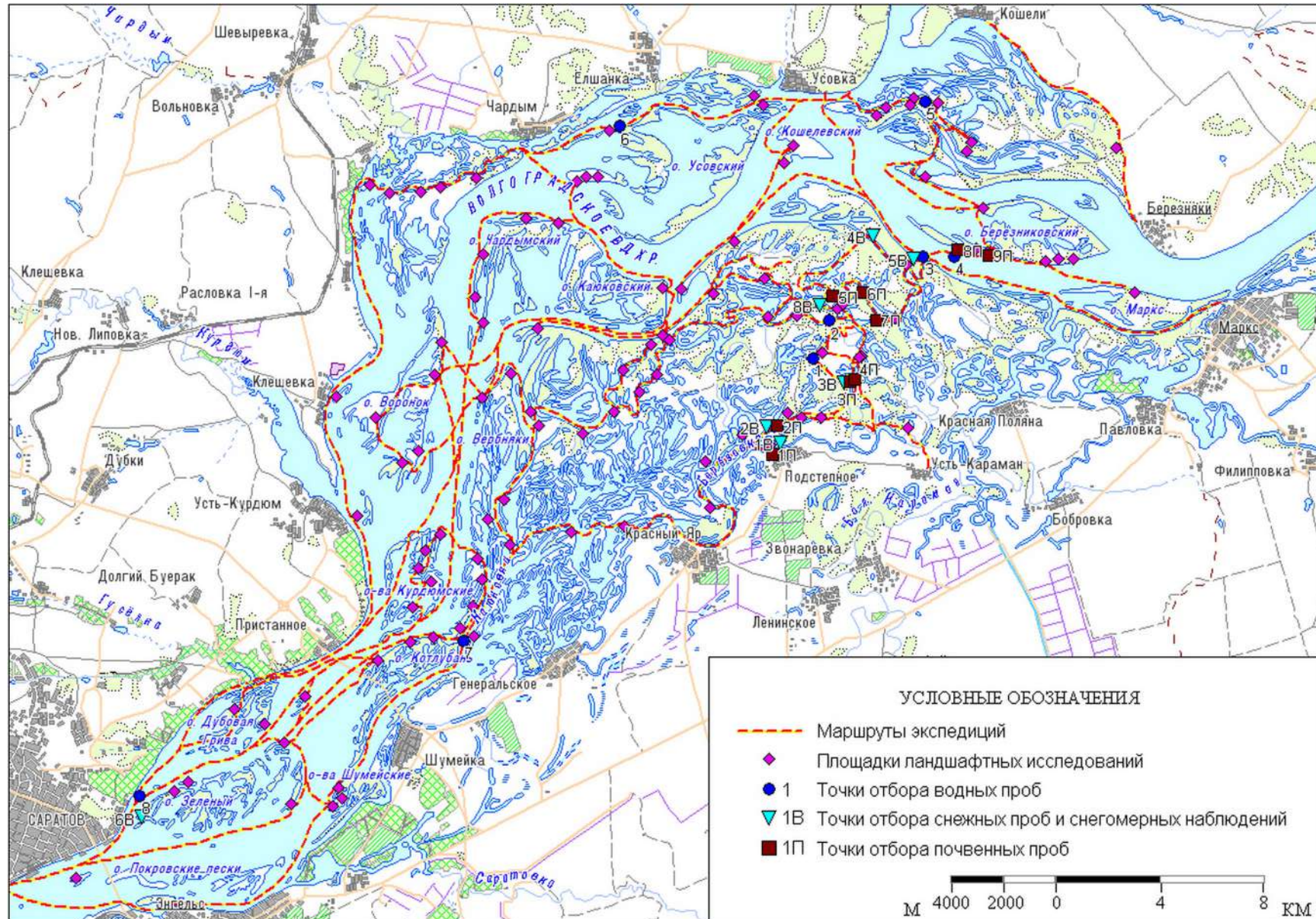


1а – микроклимат глубоководных участков в пределах озеровидных расширений;
1б – микроклимат участков водохранилища речного типа; 2а – микроклимат закрытых пойменных участков; 2б – микроклимат открытых пойменных участков; 3а – микроклимат незалесённых островов; 3б – микроклимат залесённых островов.

Волжская островная пойма в районе г. Саратова до создания Волгоградского водохранилища
(составлено автором по источнику [7])



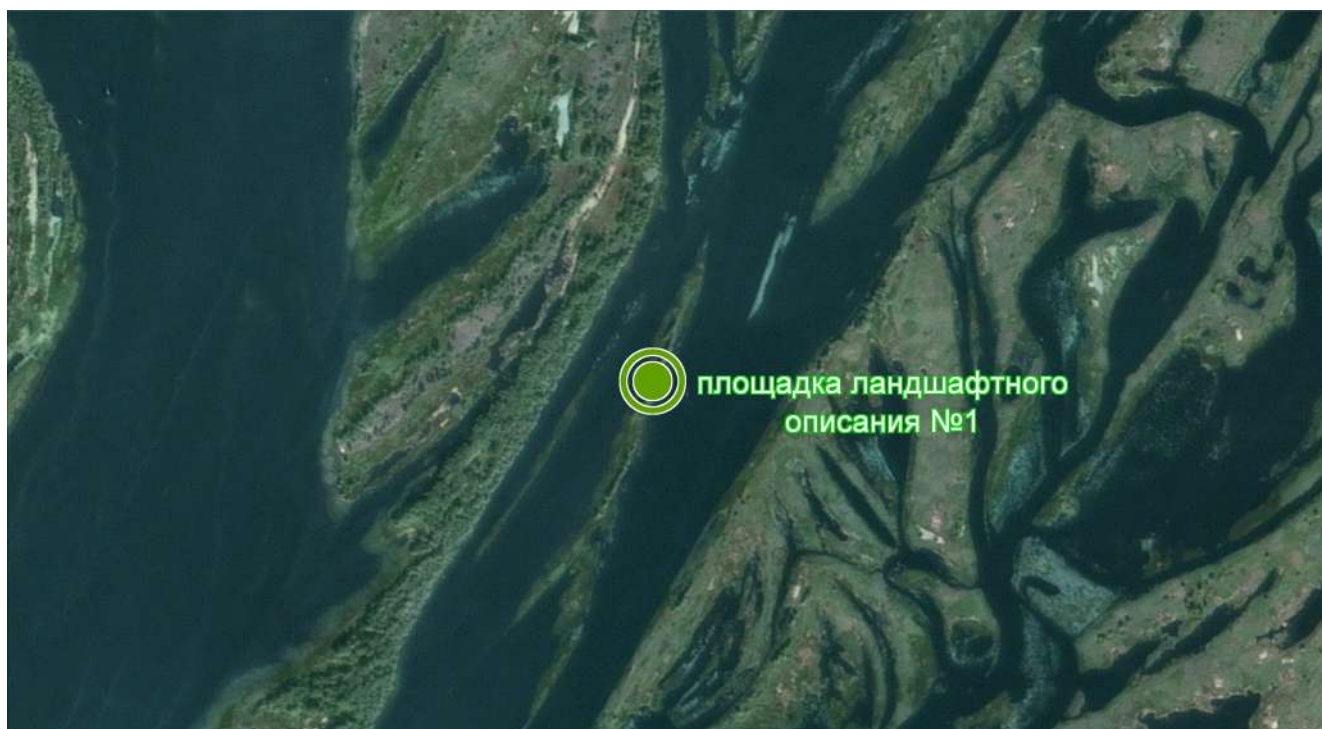
Полевые маршрутные исследования островной поймы в районе г. Саратова (составлено автором)



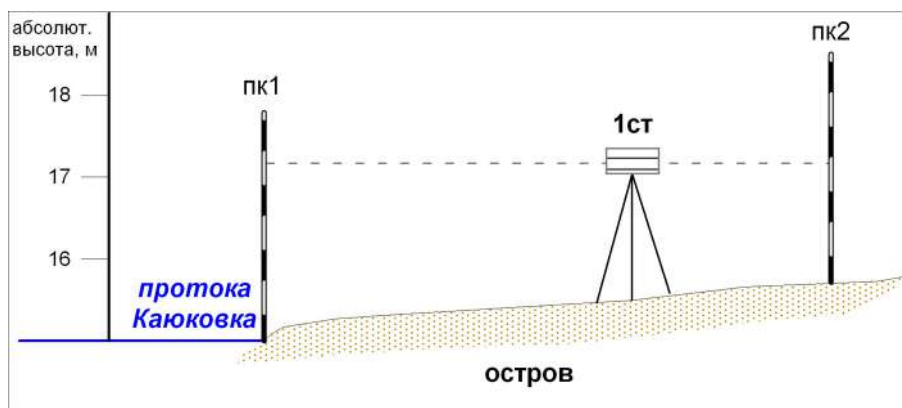
Примеры описаний ландшафтных площадок

Площадка ландшафтного описания №1

1. Индекс бланка, дата, GPS№: 1.1.-10; 1.07.10; 398.
2. Ландшафтный адрес:
 - 2.1. Ландшафт: Березниковско-Пономарёвский пойменно-островной ландшафт северной части Волгоградского водохранилища.
 - 2.2. Тип местности: Левобережный пойменно-островной тип местности.
 - 2.3. Местность: Караманская.
 - 2.4. Урочище: Топольник на выровненных участках низкой поймы на глеевых суглинистых почвах.
3. Космофотокарта местоположения площадки ландшафтного описания:




4. Рельеф: ровная поверхность с небольшим уклоном в сторону реки. Площадка ландшафтного описания имеет превышение над урезом воды порядка 0,2 м.
Нивелирный ход:



пк1 2765 - пк2 1655=1110 мм.
пк2 1655 – пк 380=1275 мм.

5. Морфологическая характеристика почвенной прикопки:

Генетический горизонт (см), примазка	Цвет, структура, мехсостав, плотность, новообразования, включения, влажность, корни (в % от всего почвенного профиля) вскипание, характер нижней границы и др.
Ао	Лесная подстилка
0-1	
А 1-6	Серо-коричневая, мелко комковатая, лёгкосуглинистая опесчаненая, рыхлая
	
	Далее идут увлажнённые горизонты с признаками оглеения

Пойменные почвы в границах ландшафтной площадки глеевые опесчаненые.

6. Растительный покров:

Травянистая растительность.

Встреченные виды:

Пырей ползучий *Elytrigia repens* (L.) Nevski – Cop3

Мятлик луговой *Poa pratensis* L. - sp

Зерна безостая *Zerna inermis* (Leyss.) Lindm. – cop1

Дербенник иволистный *Lythrum salicaria* L. – sol

Гирчовник влагилищный *Conioselinum vaginatum* (Spreng.) Thell. – sp

Двуклосточник тростниковидный *Thyphoides arundinacea* – sp

Подмаренник северный *Galium boreale*

Ежевика *Rubus caesius* L. - sp

Вяз шершавый *Ulmus glabra*

Девясил британский *Inula britannica* L. – sp

Вероника длиннолистная *Veronica longifolia* – sol

Тысячелистник северный *Achillea septentrionalis* (Serg.) Botsch. – sp - cop1

Чистец болотный *Stachys palustris* – sol

Хатьма тюрингенская *Lavatera thuringiaca* L. – sol

Хвощ полевой *Equisetum arvense* L. – sol

Бодяк полевой *Cirsium arvense* L. Scop. – sol

Ежа сборная *Dactylis glomerata* L. - sol

Зюзник высокий *Lycopus exaltatus* L. fil. – sol

Василистник простой *Thalictrum simplex* L. – sol

Авран лекарственный *Gratiola officinalis* L. – sp

Осока острая *Carex acuta* – sol

Лисохвост луговой *Alopecurus pratensis* L. – sp

Лютик ползучий *Ranunculus repens* L. – sol

Горошек кашубский *Vicia cassubica* L. – sol

Вербейник обыкновенный *Lysimachia vulgaris* L. – sol

Ситник сплюснутый *Juncus compressus* Jacq. – sol

Полынь высокая *Artemisia procera* Willd. – sol

Древесная растительность.

Осина *Populus tremula* L.

Окружность осин (см.): 121 97, 116, 123, 117, 115, 108, 115, 124, 112, 108, 101, 107, 134, 119, 121, 86, 101.

15 деревьев на площадке 10x10 м.

Сомкнутость – 0,2; 0,4; 0,6; 0,7; 0,8; 0; 0,4.

Растительная ассоциация на ландшафтной площадке – осинник пырейный.

7. Общие выводы: исследованный участок представляет собой типичный осинник на вытянутой узкой полосе острова с высотами, характерными низкопойменным участкам.

Остров не значительный по площади и ежегодно полностью затапливается. Высокие скорости весеннего половодья на данном участке протоки Терешки определяют преобладание песча-

ной фракции в аллювии. Присутствуют следы незначительной рекреационной депрессии в пределах площадки 10x10 м.

8. Фотографии участка:



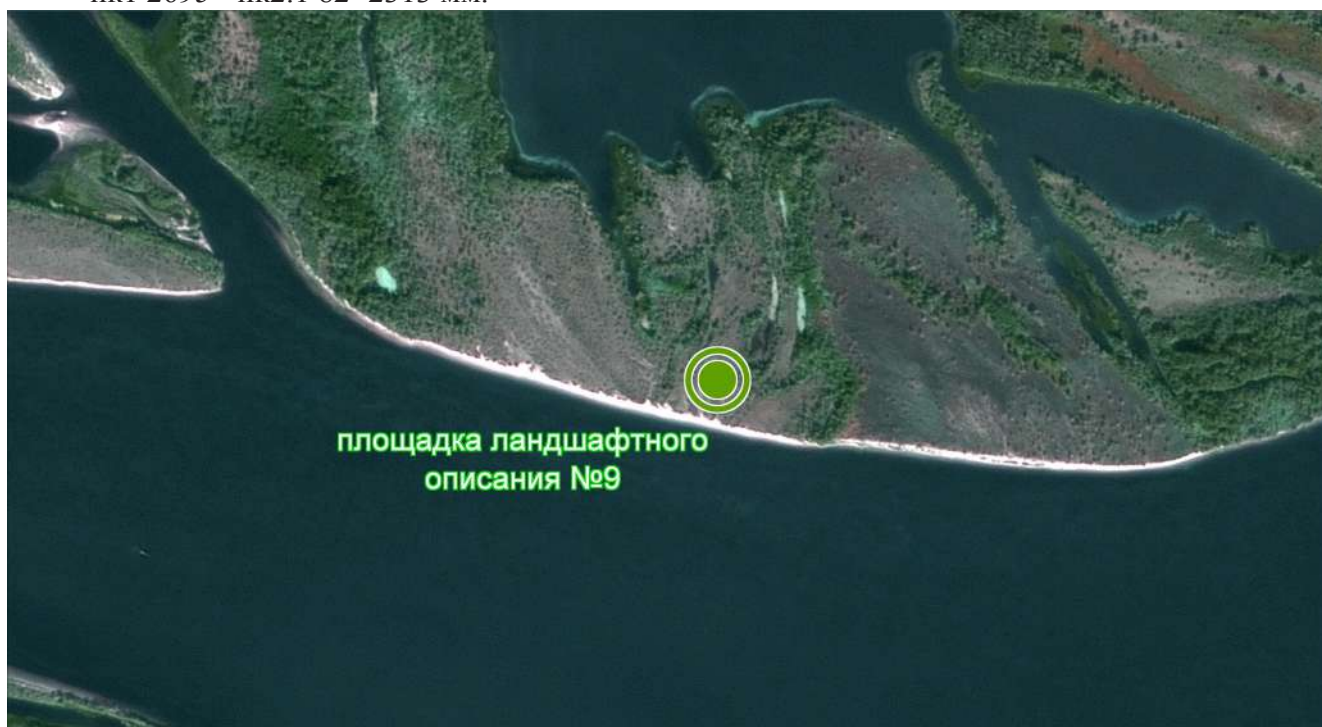
Фото 1. Осинник пырейный.



Фото 2. Почвенная прикопка.

Площадка ландшафтного описания №9

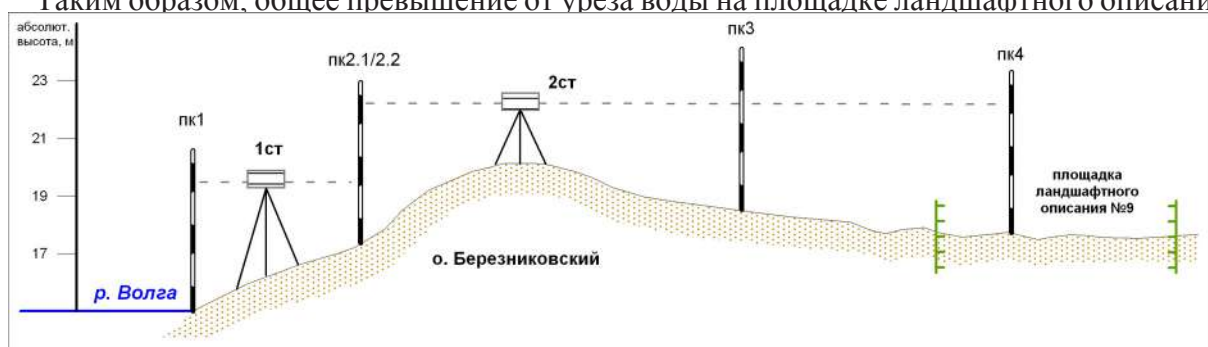
1. Индекс бланка, дата, GPS№: 1.9-10; 3.07.10.; 416.
2. Ландшафтный адрес:
 - 2.1. Ландшафт: Березниковско-Пономарёвский пойменно-островной ландшафт северной части Волгоградского водохранилища.
 - 2.2. Тип местности: Центральный (осередковый).
 - 2.3. Местность: Березниковская.
 - 2.4. Урочище: Степные сообщества на возвышенных ровных и грядовых участках высокой поймы на неполноразвитых опесчаненных почвах.
3. Космофотокарта местоположения площадки ландшафтного описания:
4. Рельеф: волнисто-грядовая поверхность.
 Нивелирный ход:
 пк1 2695 - пк2.1 82=2313 мм.



пк2.2 2813 - пк3 592=2221 мм

пк3 592 – пк4 1085=493 мм



Таким образом, общее превышение от уреза воды на площадке ландшафтного описания со-



ставляет порядка 2,8 м, что соответствует уровню высокой поймы.

5. Морфологическая характеристика почвенного профиля:

Генетический горизонт (см), приמצка	Цвет, структура, мехсостав, плотность, новообразования, включения, влажность, корни (в % от всего почвенного профиля) вскипание, характер нижней границы и др.
-------------------------------------	--

Ао	Степной войлок
0-1	
А	Желто-коричневый, песок
1-6	
	
В	Светло-коричневый, песок
6-28	
	

Пойменные почвы в границах ландшафтной площадки неполноразвитые опесчаненные.

6. Растительный покров:

Ковыльная ассоциация. Встреченные виды: смолевка мелкоцветковая *Silene parviflora*, ковыль Лессинга *Stipa Lessingiana* Trin. et Rupr., ковыль перистый *Stipa pennata* L., хондрилла злаколистная *Chondrilla graminea* M.B.

7. Общие выводы: участок является частью обширного остепненного урочища на высокой пойме с характерным грядовым рельефом и неполноразвитыми песчаными почвами. Рядом с участком, ближе к лесной опушке, проходит колея, оставленная трактором. На юге участка, у берега Волги (прирусловой вал), помимо ковыля встречается полынь черняева *Artemisia Tschernieviana* Bess.

8. Фотографии участка:



Фото 1. Общий вид участка



Фото 2. Ковыльная ассоциация

Площадка ландшафтного описания №40

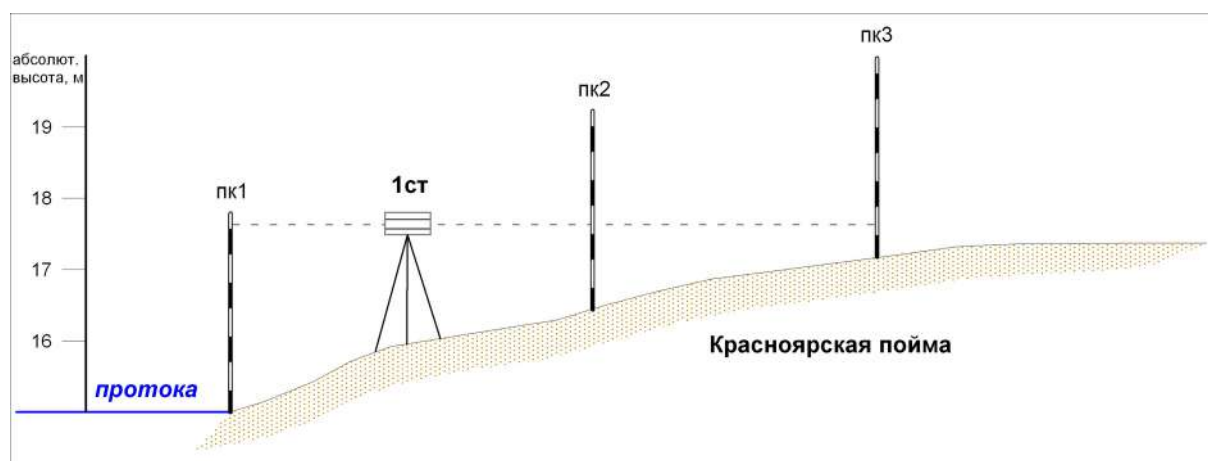
1. Индекс бланка, дата, GPS№: 4.3.-9; 18.10.09, A03.
2. Ландшафтный адрес:
 - 2.1. Ландшафт: Березниковско-Пономарёвский пойменно-островной ландшафт северной части Волгоградского водохранилища.
 - 2.2. Тип местности: Левобережный пойменно-островной тип местности.
 - 2.3. Местность: Караманская.
 - 2.4. Урочище: Дубрава на возвышенной гриве средней поймы на суглинистых почвах.
 - 2.5. Фация: Осокоревая дубрава.
3. Космофотокарта местоположения площадки ландшафтного описания:
4. Рельеф: волнистая поверхность, с западинами. Прирусловой вал имеет превышение над урезом воды порядка 2,4 м.
Нивелирный ход:




пк1 2765 - пк2 1655=1110 мм.

пк2 1655 – пк 380=1275 мм.

5. Морфологическая характеристика почвенного профиля:



Генетический горизонт (см), примазка	Цвет, структура, мехсостав, плотность, новообразования, включения, влажность, корни (в % от всего почвенного профиля) вскипание, характер нижней границы и др.
Ао	Лесная подстилка
0-2	
А1	Темно-серая, комковатая, легкий суглинок, рыхлая, сухая, 20% корней (диаметр 0,01-0,8 см), ровная граница по цвету
2-6	
	
А2	Серо-коричневая, комковатая, глина, сухая, корней 30% (диаметр 0,1-0,5 см), переход с горизонтом В постепенный
6-28	
	
В	Темно-серая, коричневатая, комковатая, корней 30% (диаметр 0,1-0,5 см), сухая, граница с горизонтом ВС затеками
28-62	
	
ВС	Светло-коричневая, бесструктурная, супесь, корней 10% диаметром (0,1 см)
62↓	
	

Пойменные почвы в границах ландшафтной площадки слоистые суглинистые опесчаненные.

6. Растительный покров:

Дуб (средние параметры: $D=35$ см/ $h=13,5$ м), в подлеске – вяз (средние параметры: $D=15$ см/ $h=6$ м). На стволах деревьев присутствуют лишайники. В травянистом покрове доминирует Осока острая (*Carex acuta*).

7. Общие выводы: в данной части Красноярской поймы (Караманская местность) луговые участки окаймлены дубовыми и осиновыми лесами. Площадь и процент дубрав значительны. Бонитет – среднего уровня. Туристы приезжают сюда в основном на автомобилях по грунтовым дорогам и небольшим, но достаточно основательным мосткам, в разных местах перекинутых через протоки. Территория относится к охотхозяйству «Подstepное». Дубрава, в пределах которой проходили ландшафтные исследования, расположена на возвышенной гриве средней поймы на суглинистых опесчаненных почвах.

8. Фотографии участка:



Фото 1. Осокоревая дубрава

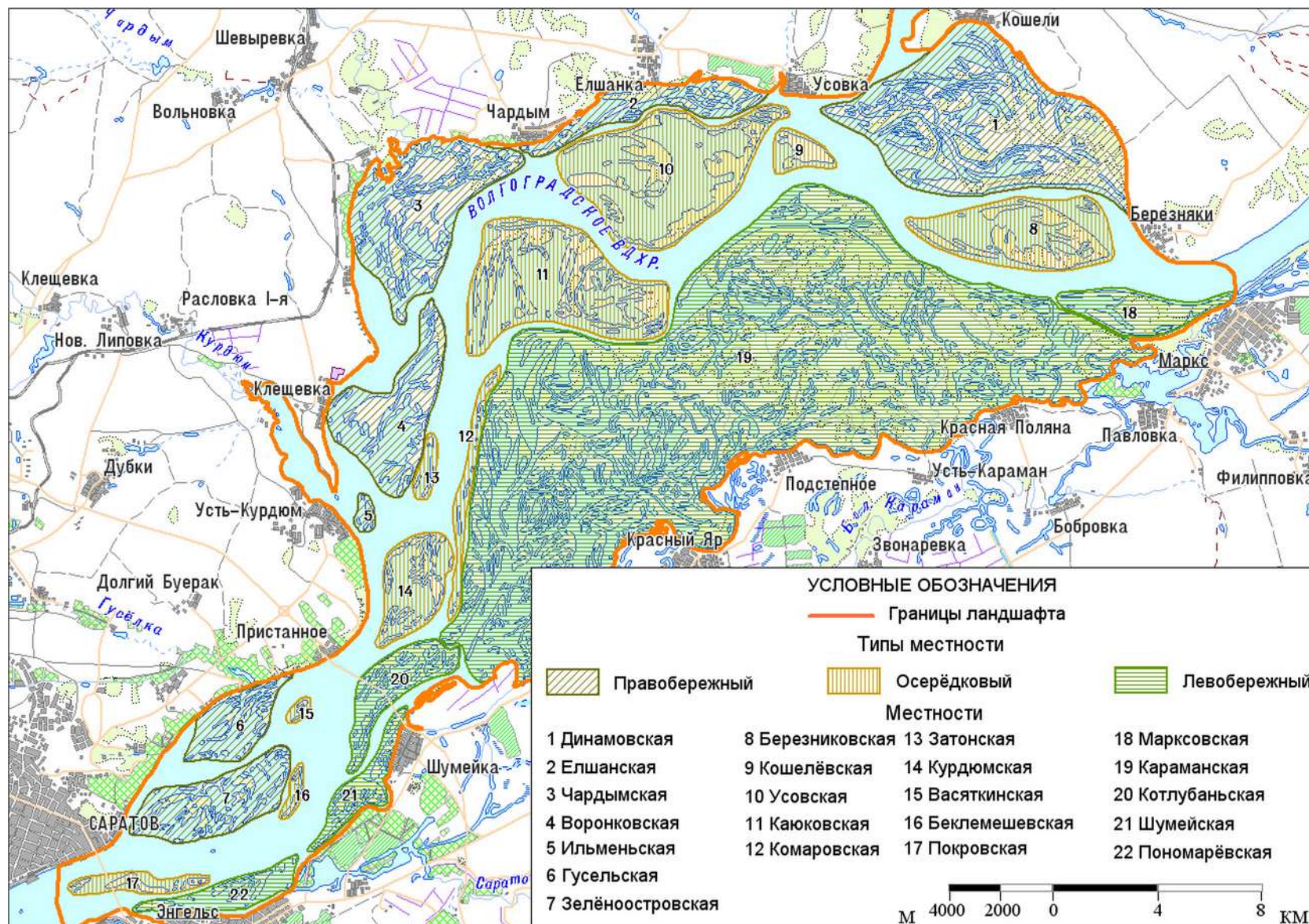


Фото 2. Вид со стороны луга

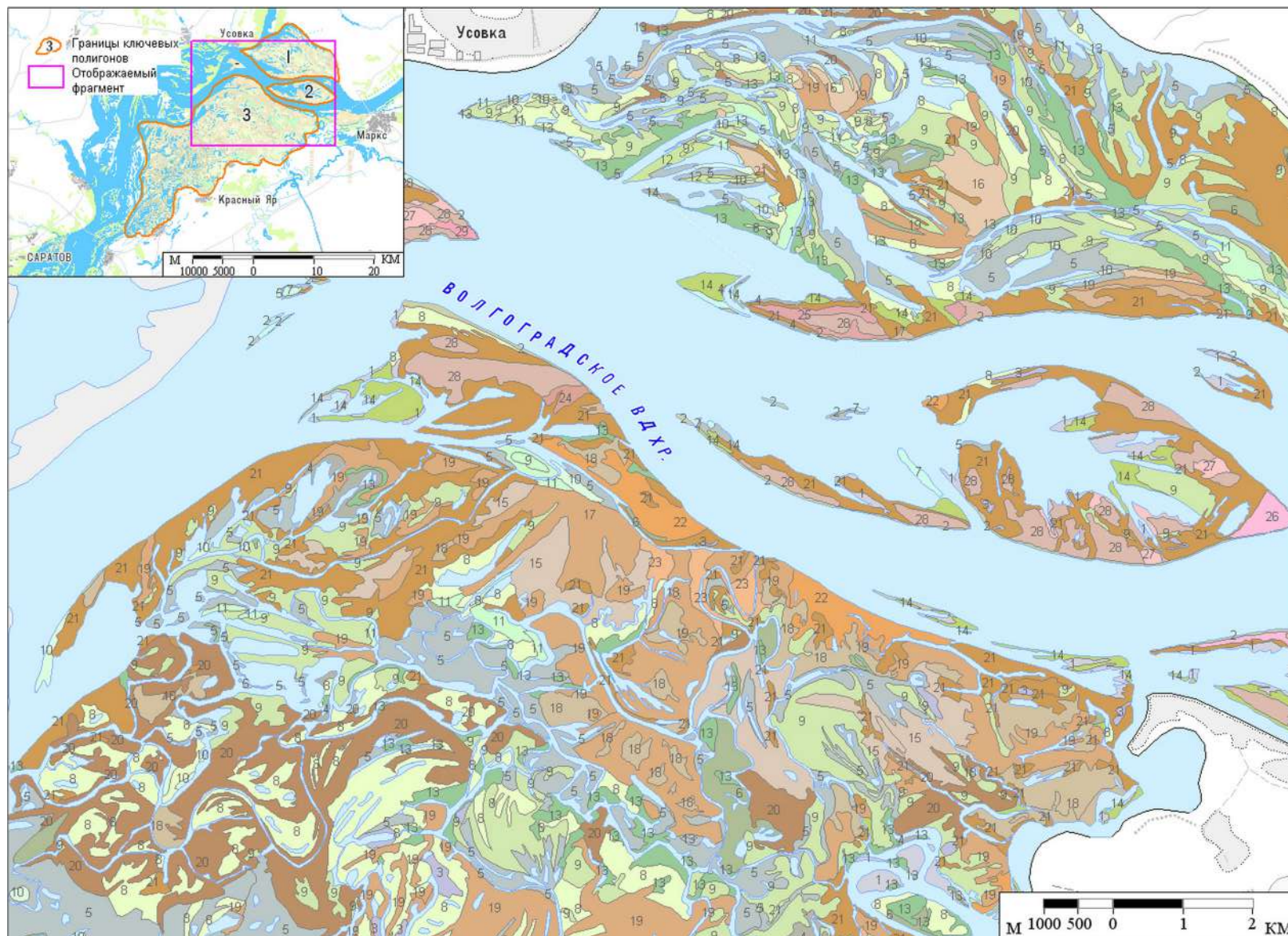


Фото 3. Почвенный профиль

Таксономическая структура Березниковско-Пономарёвского пойменно-островного ландшафта
(составлено автором)



Типы урочищ Березниковско-Пономарёвского пойменно-островного ландшафта
(составлено автором)



Условные обозначения (к карте приложения 14)

Типы урочищ

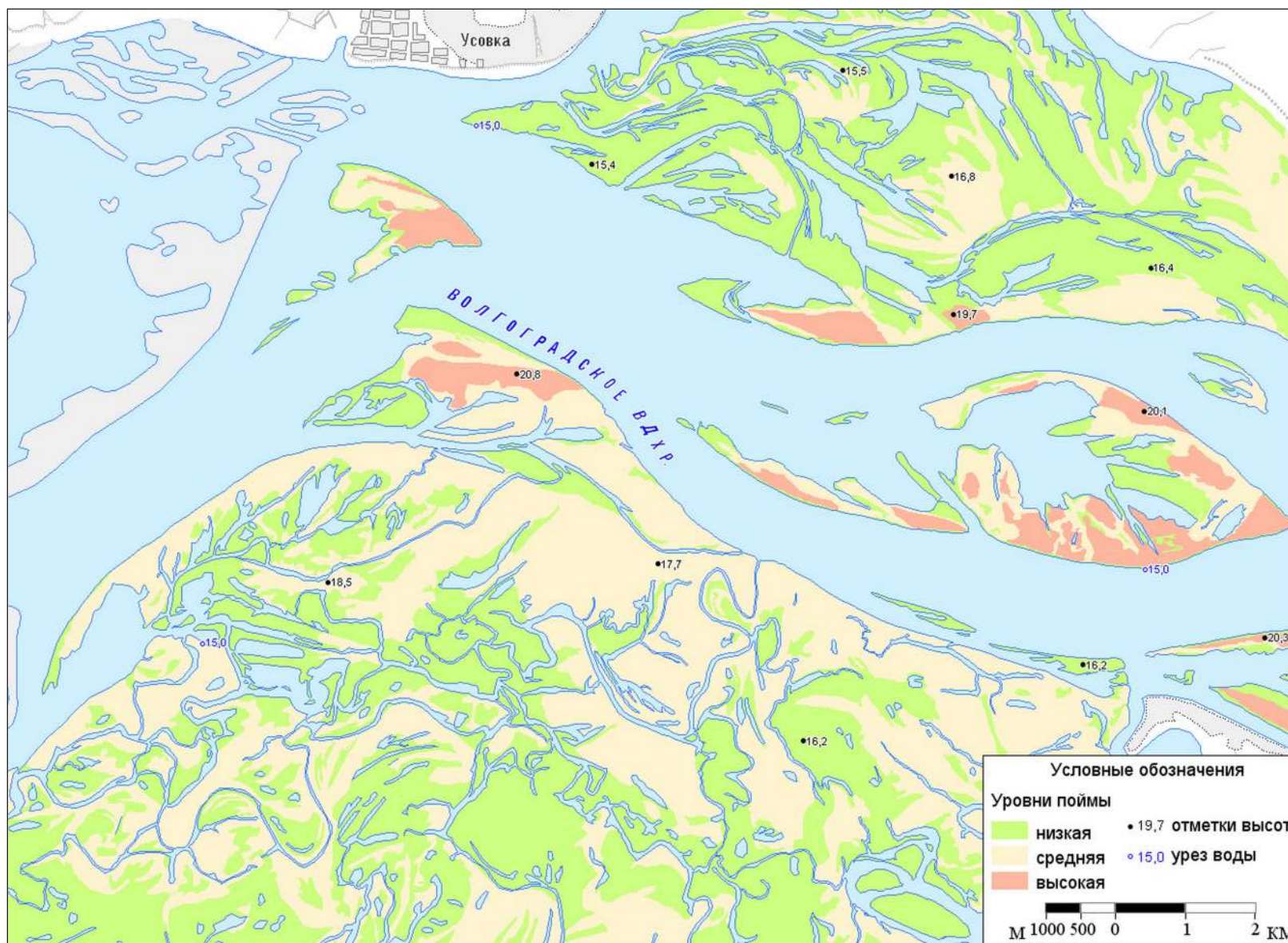
Низкая пойма

- | | |
|----|---|
| 1 | пионерные растительные сообщества прирусловий на песчаных косах низкой поймы |
| 2 | пионерные растительные сообщества прирусловий на песчаных косах |
| 3 | полуводные и водные растительные сообщества на болотных иловато-глеевых почвах низкой центральной поймы |
| 4 | камышово-рогозовые растительные сообщества на болотных иловато-глеевых почвах низкой центральной поймы |
| 5 | тростниково-рогозовые ассоциации на болотных иловато-глеевых почвах низин центральной поймы |
| 6 | лугово-болотные растительные сообщества на болотных иловато-глеевых почвах низкой центральной поймы |
| 7 | тальники на луговых слоистых примитивных почвах низкой прирусловой поймы |
| 8 | луговые растительные сообщества выровненных участков низкой центральной поймы на луговых почвах |
| 9 | луговые сообщества на выровненных участках низкой притеррасной поймы на луговых почвах |
| 10 | ивняки на луговых почвах низкой притеррасной поймы |
| 11 | ивово-тополевые растительные сообщества на луговых почвах низкой притеррасной поймы |
| 12 | дубравы на дерновых почвах низкой центральной поймы |
| 13 | тополевики на выровненных участках низкой притеррасной поймы на дерновых слоистых почвах |
| 14 | тополевики на выровненных и склоновых участках низкой поймы на дерновых слоистых почвах прирусловий |

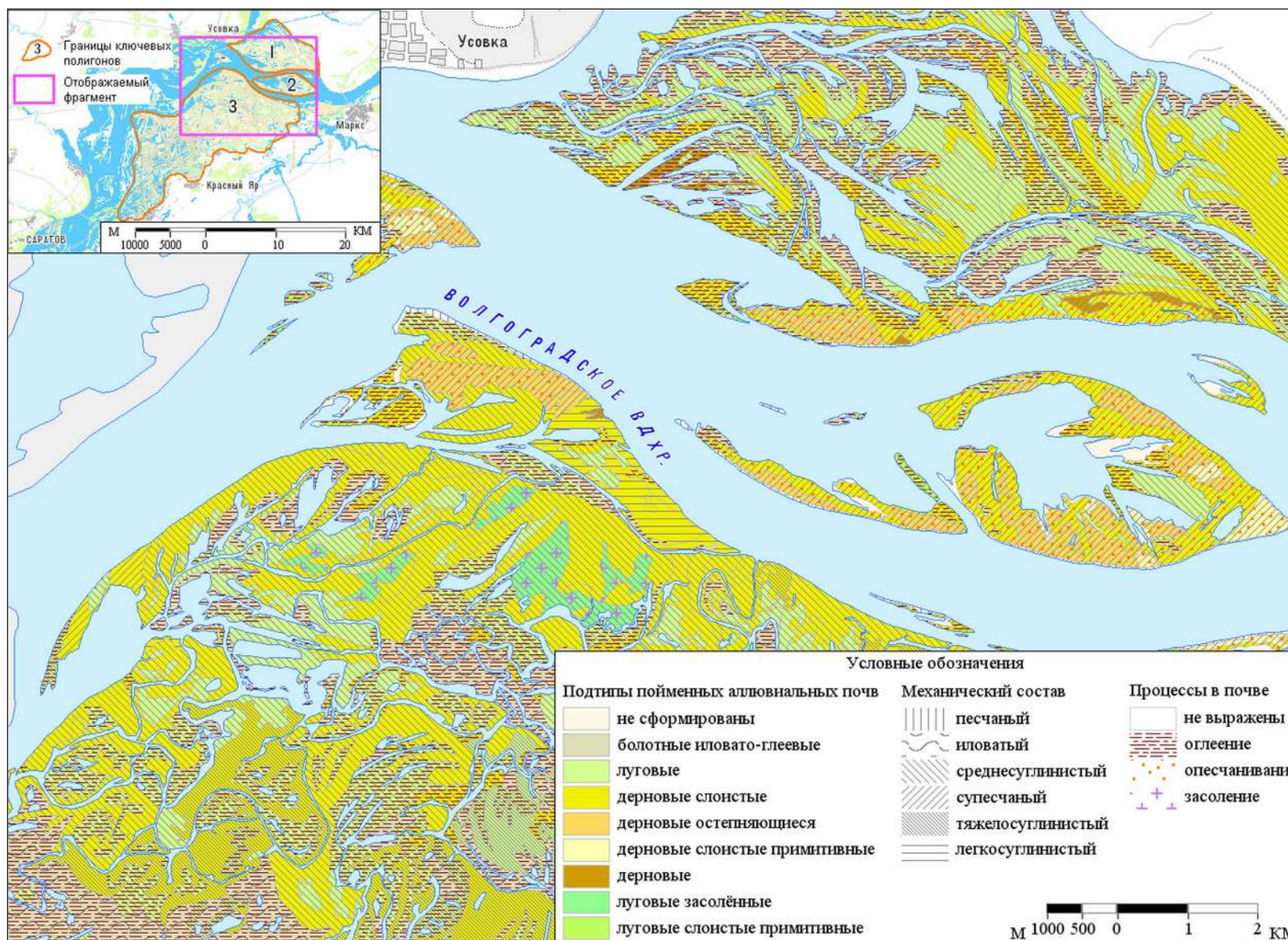
Средняя пойма

- | | |
|---------------------|---|
| 15 | лугово-степная растительность на выровненных и склоновых участках средней притеррасной поймы на луговых засоленных почвах |
| 16 | луговые сообщества на выровненных участках средней притеррасной поймы на луговых почвах |
| 17 | лугово-степная растительность на выровненных и склоновых участках средней поймы на дерновых почвах прирусловий |
| 18 | лугово-степная растительность на выровненных и склоновых участках центральной средневысотной поймы на луговых почвах |
| 19 | дубравы на выровненных и склоновых участках центральной средневысотной поймы на дерновых слоистых почвах |
| 20 | дубравы на возвышенных гривах центральной средней поймы на дерновых слоистых почвах |
| 21 | тополевики на склоновых участках средней поймы на дерновых слоистых почвах прирусловий |
| 22 | тополево-вязовые сообщества на дерновых слоистых почвах прирусловий средней поймы |
| 23 | вязовники на средней пойме на дерновых слоистых почвах прирусловий |
| 24 | ясенево-редколесья на выровненных участках средней поймы на дерновых остепняющихся почвах прирусловий |
| Высшая пойма | |
| 25 | вязово-тополевые редколесья на склоновых участках высокой прирусловой поймы на дерновых остепняющихся почвах |
| 26 | редколесья из вяза на дерновых слоистых примитивных почвах высокой прирусловой поймы |
| 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 |

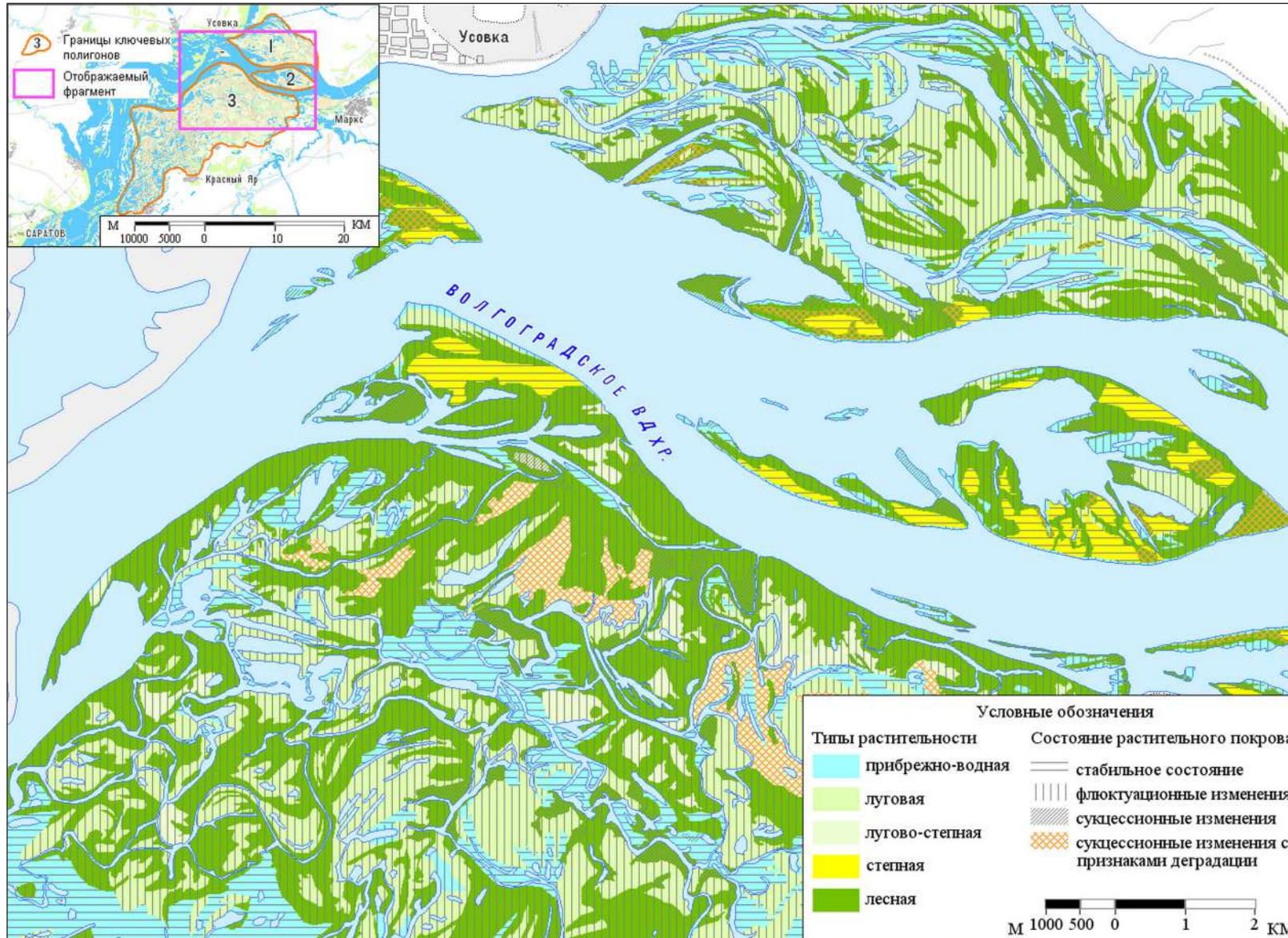
Пойменные уровни волжских островов в районе г. Саратова
(составлено автором)



Характеристики почвенного покрова волжских пойменных островов в районе г. Саратова
(составлено автором)

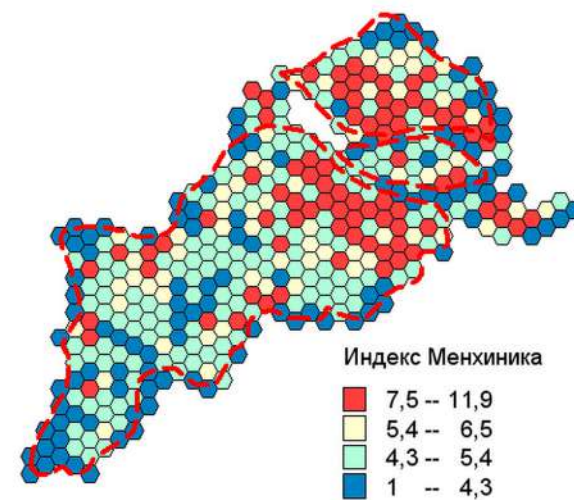
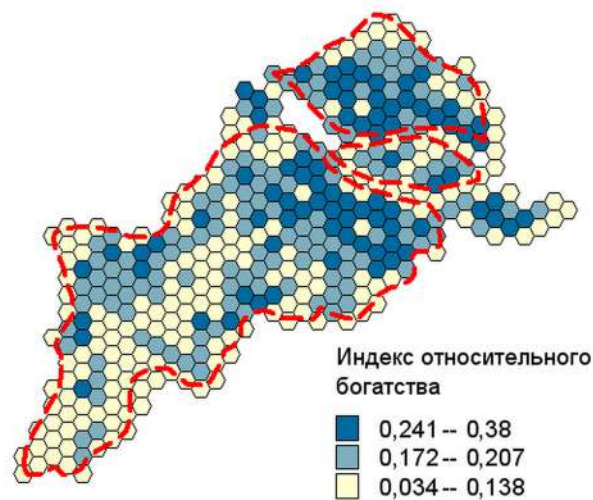
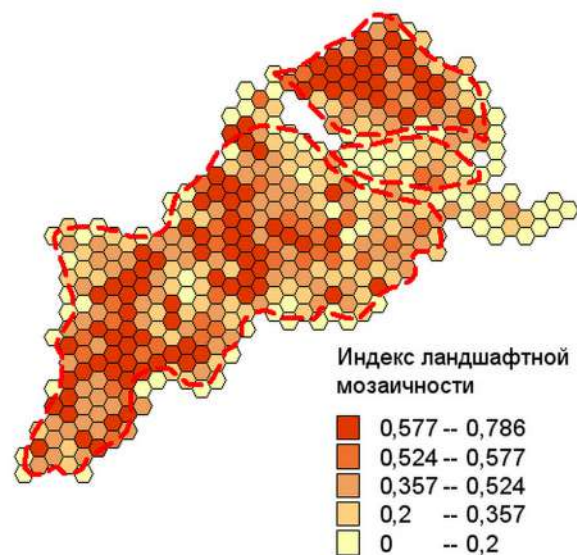
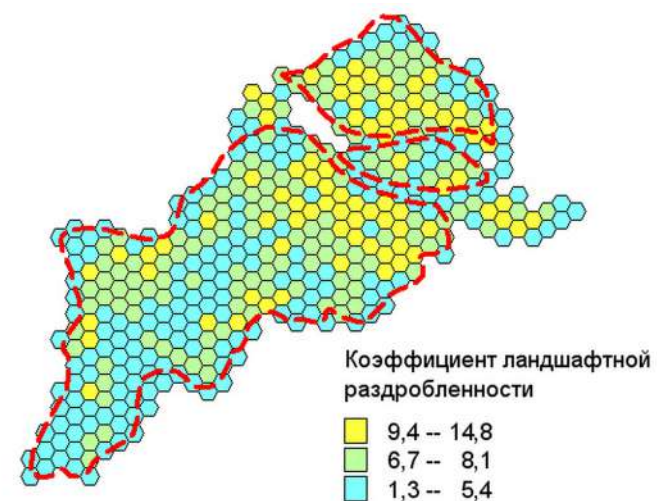
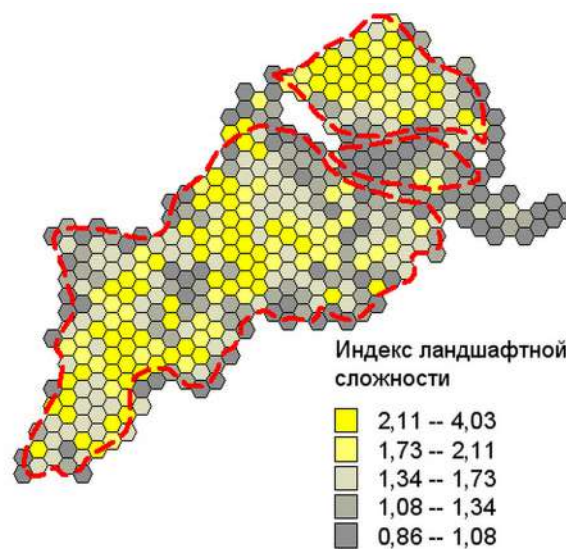
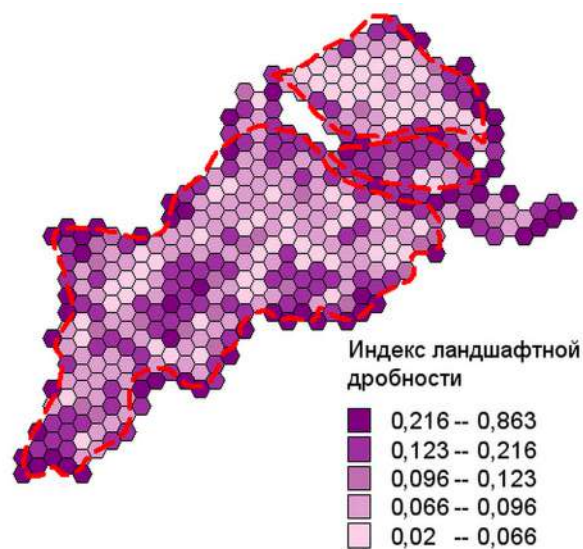


Характеристики растительного покрова волжских пойменных островов в районе г. Саратова
(составлено автором)



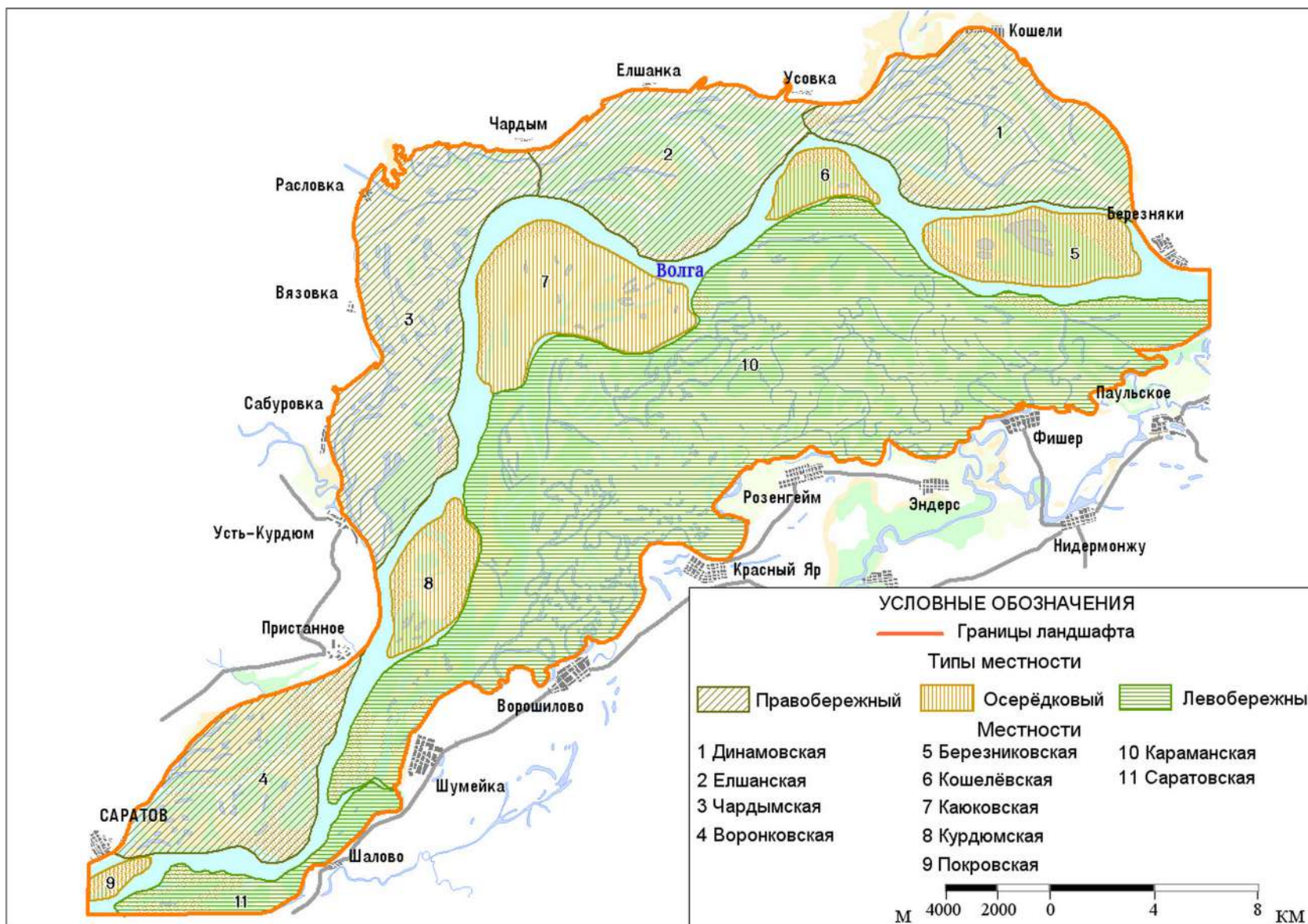
Пространственно-статистический анализ ландшафтного разнообразия
(составлено автором)

175

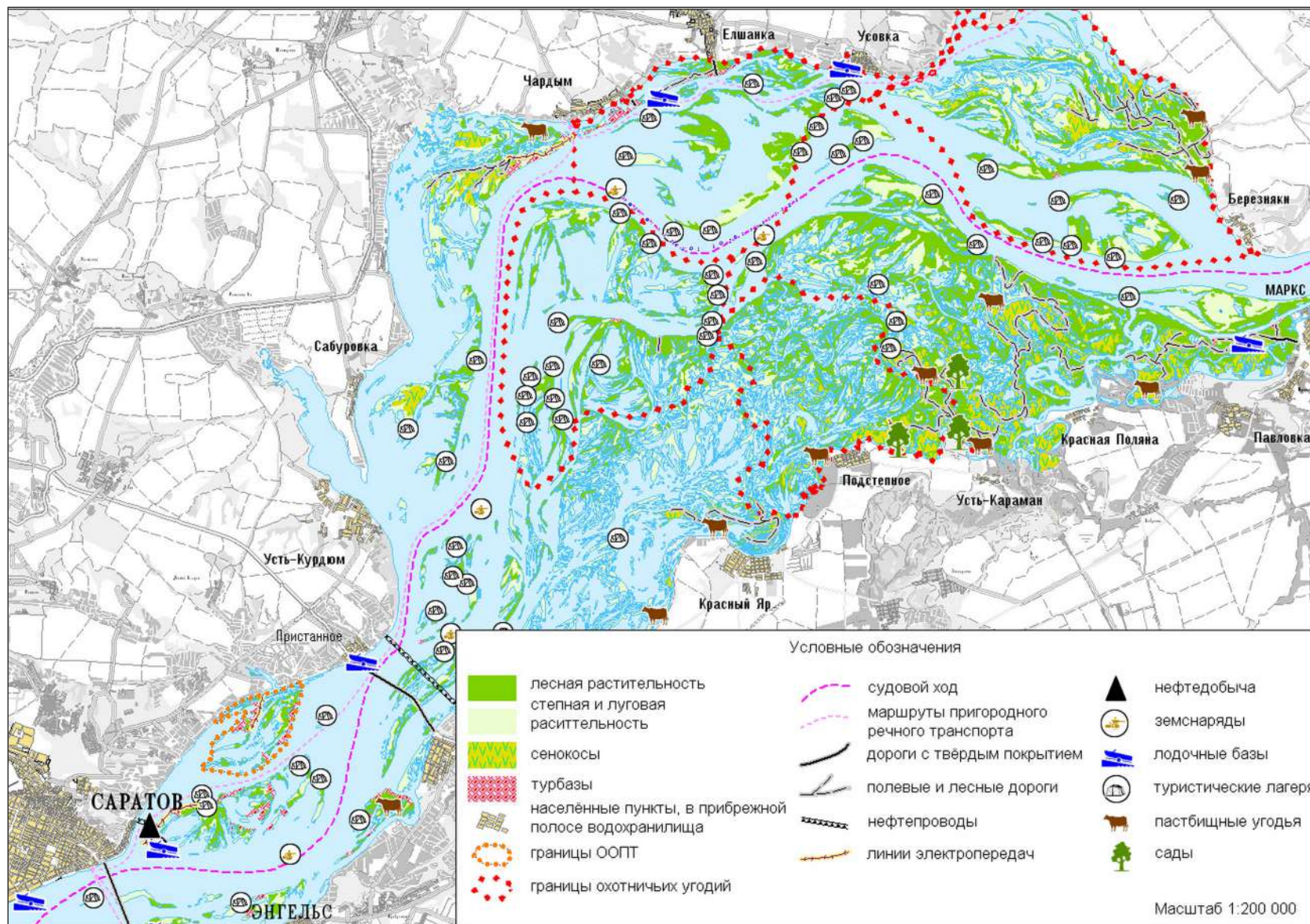


--- Границы ключевых полигонов

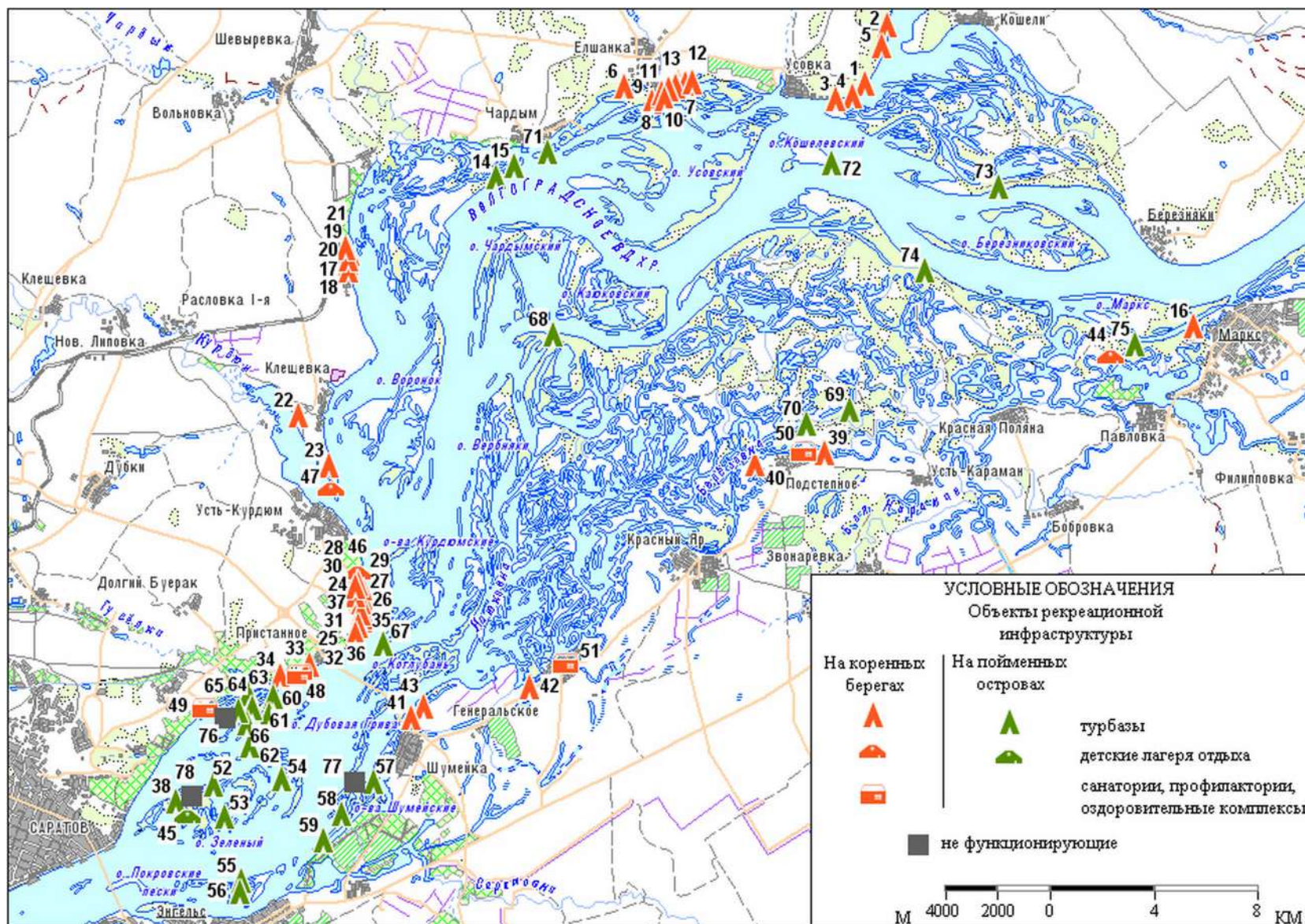
Таксономическая структура Березниковско-Пономарёвского пойменно-островного ландшафта до создания Волгоградского водохранилища (1935 г.) (составлено автором)



Структура природопользования в границах исследуемого пойменного участка
(составлено автором)



Объекты рекреационной инфраструктуры (составлено автором)

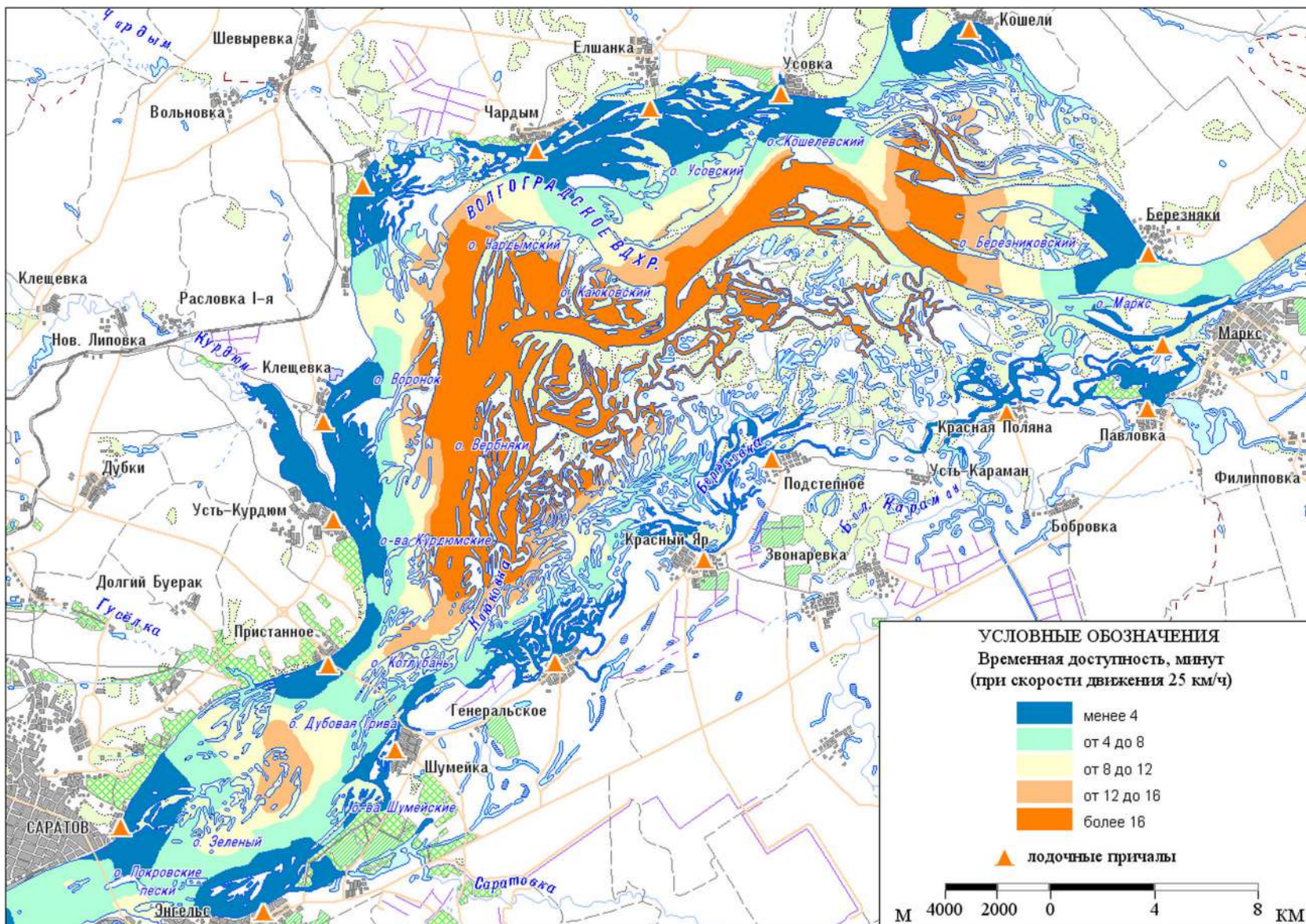


Список объектов рекреационной инфраструктуры на волжских пойменных островах в районе г. Саратова (составлено автором)

Номер	Наименование	Муниципальный район	Статус
1	Авангард	Воскресенский	Турбаза
2	Усовка	Воскресенский	Турбаза
3	Рассвет - 2	Воскресенский	Турбаза
4	Рассвет - 1	Воскресенский	Турбаза
5	Волга	Воскресенский	Турбаза
6	Дубрава	Воскресенский	Турбаза
7	Иволга	Воскресенский	Турбаза
8	Энергетик	Воскресенский	Турбаза
9	Зеленая гряда	Воскресенский	Турбаза
10	Алымов	Воскресенский	Турбаза
11	Любава	Воскресенский	Турбаза
12	Янтарь	Воскресенский	Турбаза
13	Зеленый дол	Воскресенский	Турбаза
14	Золотая рыбка	Воскресенский	Турбаза
15	Чардым	Воскресенский	Турбаза
16	Политехник	Марковский	База отдыха
17	Алмаз	Саратовский	База отдыха
18	Тополек	Саратовский	База отдыха
19	Росинка	Саратовский	База отдыха
20	Высота	Саратовский	База отдыха
21	Строитель	Саратовский	База отдыха
22	Разлив	Саратовский	База отдыха
23	Автомобилист	Саратовский	База отдыха
24	Скала	Саратовский	База отдыха
25	Светлячок	Саратовский	База отдыха
26	Зубчатка	Саратовский	База отдыха
27	Зорька	Саратовский	База отдыха
28	Заря	Саратовский	База отдыха
29	Заря	Саратовский	Пансионат
30	Рассвет	Саратовский	База отдыха
31	Восход	Саратовский	База отдыха
32	Волжанка	Саратовский	База отдыха
33	Пансионат	Саратовский	Пансионат
34	Орбита	Саратовский	База отдыха
35	Волга	Саратовский	База отдыха
36	Сокол	Саратовский	База отдыха
37	Восход - 2	Саратовский	База отдыха
38	Нефтяник	Саратовский	Турбаза

39	Юрист	Энгельсский	База отдыха
40	Турбаза	Энгельсский	Турбаза
41	Турбаза	Энгельсский	Турбаза
42	Ивушка	Энгельсский	Турбаза
43	Сказка	Энгельсский	Турбаза
44	Старт	Марковский	Детский лагерь отдыха
45	Дубовая грива	Саратовский	Детский лагерь отдыха
46	Надежда	Саратовский	Детский лагерь отдыха
47	Заря	Саратовский	Детский лагерь отдыха
48	Волжские Дали	Саратовский	ЛОК
49	Сокол	Саратовский	Санаторий-профилакторий
50	Профилакторий	Энгельсский	Профилакторий
51	Санаторий	Энгельсский	Санаторий
52	Турбаза	Саратовский	Турбаза
53	Турбаза	Саратовский	Турбаза
54	Турбаза	Саратовский	Турбаза
55	Турбаза	Энгельсский	Турбаза
56	Турбаза	Энгельсский	Турбаза
57	Турбаза	Энгельсский	Турбаза
58	Турбаза	Энгельсский	Турбаза
59	Турбаза	Энгельсский	Турбаза
60	Турбаза	Саратовский	Турбаза
61	Турбаза	Саратовский	Турбаза
62	Турбаза	Саратовский	Турбаза
63	Турбаза	Саратовский	Турбаза
64	Турбаза	Саратовский	Турбаза
65	Турбаза	Саратовский	Турбаза
66	Турбаза	Саратовский	Турбаза
67	Турбаза	Энгельсский	Турбаза
68	Турбаза	Энгельсский	Турбаза
69	Турбаза	Энгельсский	Турбаза
70	Турбаза	Энгельсский	Турбаза
71	Турбаза	Воскресенский	Турбаза
72	Турбаза	Марковский	Турбаза
73	Турбаза	Воскресенский	Турбаза
74	Турбаза	Марковский	Турбаза
75	Турбаза	Марковский	Турбаза
76	Турбаза	Саратовский	Не функционирует
77	Турбаза	Энгельсский	Не функционирует
78	Турбаза	Саратовский	Не функционирует

Доступность островов для маломерных судов (составлено автором)



Результаты анализов проб поверхностной волжской воды в районе исследований (составлено автором)

Показатели	ПДК для воды водных объектов, имеющих рыбохозяйственное значение	Место и дата отбора проб		
		1. Протока Черные воды 26.05.2012	2. Протока Черные воды, слияние проток 26.05.2012	3. Река Волга, около о. Березниковский 27.05.2012
рН	6,5-8,5	7,57	7,69	7,7
Общая жёсткость, Ж°	Не норм.	5,75	5,63	5,25
Магний*	40	28,4	27,3	23,6
Кальций	180	68,3	67,7	66,3
Натрий, калий	170	8,28	7,13	6,9
Хлориды	300	27,2	26,5	22,3
Сульфат-ион	100	46	45	41
ХПК	Не норм.	17,6	15,9	18,3
Железо общее	0,1	0,17	0,24	0,26
Гидрокарбонаты	Не норм.	248,96	259,34	248,35
Нитраты	40	<0,1	<0,1	<0,1
Нитриты	0,08	<0,2	<0,2	<0,2
Ионы аммония	0,5	0,24	0,18	0,36
Нефтепродукты	0,05	<0,5	<0,5	<0,5
Цинк	0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Медь	0,001	0,0143	0,0145	0,0142
Свинец	0,006	<0,001	<0,001	<0,001
Никель	0,01	<0,015	<0,015	<0,015
Кадмий	0,005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
СПАВ	0,1	<0,015	<0,015	<0,015

* далее в таблице единицы измерения - мг/дм³.

Результаты анализов снежных проб в районе исследований
(составлено автором)

Показатели	ПДК для воды водных объектов, имеющих рыбохозяйственное значение	Место и дата отбора проб								
		1В**	2В	3В	4В	5В	6В	7В	8В	9В
		29.03.2012	29.03.2012	30.03.2012	30.03.2012	31.03.2012	31.03.2012	03.04.2012	03.04.2012	03.04.2012
рН	6,5-8,5	—	6,06	6,41	6,48	6,44	6,69	6,62	6,43	6,39
Общая жёсткость, Ж°	Не норм.	—	0,19	0,43	0,15	0,10	0,46	<0,10	0,013	0,16
Магний*	40	—	0,37	1,34	0,37	н.о.	1,22	н.о.	0,61	1,22
Кальций	180	—	3,26	6,41	2,41	<1,0	7,21	<1,0	1,50	1,02
Натрий, калий	170	—	4,60	0,46	2,53	6,44	0,69	6,44	2,53	2,30
Хлориды	300	—	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Сульфат-ион	100	—	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50
Гидрокарбонаты	Не норм.	—	13,42	20,14	<10	<10	21,82	<10	<10	<10
Нитраты	40	—	0,62	0,38	0,50	0,62	0,31	0,24	0,12	0,62
Нитриты	Не норм.	—	<0,02	0,043	0,021	0,020	0,035	<0,02	<0,02	0,020
Ионы аммония	0,5	—	1,20	1,15	1,16	0,90	1,15	3,94	0,12	0,42
Цинк	0,01	0,010	0,012	<0,01	<0,01	0,012	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Медь	0,001	0,0218	0,0133	0,0346	0,0174	0,0020	0,0170	0,0161	0,0146	0,0281
Свинец	0,006	0,0015	<0,001	0,0022	0,0025	0,0015	<0,001	<0,001	0,0011	<0,001
Никель	0,01	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Кобальт	0,01	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Хром	0,02	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Кадмий	0,005	0,0105	<0,0005	<0,0005	0,0011	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Мышьяк	0,05	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Марганец	0,01	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002

* далее в таблице единицы измерения - мг/дм³.

** 1В - Тополёвник около с. Подстепное

2В - Дубовая грива

3В - Слияние проток Иргиза и Чёрных Вод

4В - Протока Чёрные воды

5В - Берег протоки Синицына

6В - Выход из протоки Синицына на коренную Волгу

7В - Остров Зелёный

8В - Остров Казачий

9В - протока Сазанка

Результаты физико-химического анализа состава проб почв в районе исследований (составлено автором)

Показатели	Номер и место отбора проб									
	1П Тополёвник около с. Подстепное	2П Дубрава на левом берегу протоки	3П Дубрава на левом берегу протоки	4П Луг на средней пойме	5П Затопленный луг на низкой пойме	6П Тополёвник около на левой стороне протоки Чёрные воды	7П Дубрава на правом берегу протоки Чёрные воды	8П о. Березняковский	9П о. Березняковский	
рН солевой вытяжки	6,96	5,13	5,36	4,58	6,07	5,77	5,59	5,96	5,59	
Гумус по Тюрину, %	1,17	2,48	6,31	4,97	3,02	1,83	0,54	0,99	3,66	
Фосфор, мг/кг	150,00	96,70	207,00	22,27	243,00	276,00	223,00	162,00	93,30	
Сумма поглощенных оснований, моль/100г	18,60	24,81	33,24	27,55	23,77	15,86	12,26	2,48	32,15	
Гидролитическая кислотность, моль/100г	0,28	3,71	4,14	4,71	1,18	1,31	1,15	0,43	2,41	
Степень насыщения основаниями, %	98,52	86,99	88,92	85,40	95,27	92,37	91,42	85,22	93,03	
Нефтепродукты, мг/кг	<20,00	<20,00	30,00	<20,00	66,67	<20,00	<20,00	<20,00	20,00	
Гранулометрический состав. Доля фракций, %	>1,000	0,06	0,25	0,18	0,16	0,10	0,11	0,05	0,07	0,17
	1,000-0,500	0,12	0,30	0,46	0,14	0,06	0,10	0,06	0,27	0,22
	0,500-0,250	0,43	0,81	0,94	0,97	0,23	1,25	3,31	54,23	1,52
	0,250-0,100	39,09	2,80	9,62	0,83	18,11	23,76	65,42	41,50	0,77
	0,100-0,050	27,96	28,54	3,85	22,65	23,61	44,97	7,37	1,83	20,15
	0,050-0,010	12,02	19,07	21,30	25,34	19,79	8,63	8,03	2,10	28,23
	0,010-0,005	1,70	8,43	9,94	7,29	6,53	2,69	2,59	—	11,22
	0,005-0,001	5,42	18,98	26,75	19,76	12,56	7,03	4,61	—	31,54
	<0,001	13,21	20,82	26,97	22,87	19,02	11,46	8,55	—	6,18
Сумма частиц < 0,010 мм, %	20,33	48,22	62,65	49,91	38,10	21,18	15,75	—	48,93	
Классификация по гранулометрическому составу	Лёгкий суглинок	Тяжёлый суглинок песчаный	Лёгкая глина пылеватая	Тяжёлый суглинок пылеватый	Средний суглинок песчаный	Лёгкий суглинок песчаный	Супесь	Рыхлый песок среднезернистый	Тяжёлый суглинок пылеватый	

Результаты анионно-катионного анализа состава проб почв в районе исследований (составлено автором)

Показатели		Номер и место отбора проб								
		1П Тополёвник около с. Подстепное	2П Дубрава на левом берегу протоки	3П Дубрава на левом берегу протоки	4П Луг на средней пойме	5П Затопленный луг на низкой пойме	6П Тополёвник около на левой стороне протоки Чёрные воды	7П Дубрава на правом берегу протоки Чёрные воды	8П о. Березняковский	9П о. Березняковский
рН водной вытяжки, ед. рН		7,92	7,78	7,93	7,75	8,04	7,8	7,68	7,63	7,97
Анионы и катионы, ммоль/100г почвы	HCO ₃ (1-)	0,15	0,13	0,17	0,14	0,15	0,16	0,12	0,17	0,18
	Cl(1-)	0,11	0,11	0,1	0,09	0,1	0,08	0,1	0,09	0,09
	SO ₄ (2-)	0,36	<0,04	0,57	0,36	0,41	<0,04	<0,04	<0,04	0,93
	Ca (2+)	0,32	0,12	0,48	0,31	0,36	0,1	0,12	0,12	1,05
	Mg (2+)	0,2	0,09	0,29	0,24	0,24	0,08	0,07	0,1	0,13
	Na (1+)	0,09	0,03	0,06	0,04	0,05	0,06	0,03	0,04	0,02
Анионы и катионы, процент/100г почвы	HCO ₃ (1-)	0,0092	0,0079	0,0101	0,0085	0,0088	0,0098	0,007	0,0101	0,011
	Cl(1-)	0,0037	0,0037	0,0036	0,0032	0,0034	0,0028	0,0036	0,0032	0,0032
	SO ₄ (2-)	0,0173	<0,002	0,0271	0,0173	0,0197	<0,002	<0,002	<0,002	0,0444
	Ca (2+)	0,0064	0,0024	0,0096	0,0062	0,0072	0,002	0,0024	0,0024	0,021
	Mg (2+)	0,0024	0,0011	0,0035	0,0029	0,0029	0,001	0,0008	0,0012	0,0016
	Na (1+)	0,0022	0,0006	0,0014	0,0009	0,0012	0,0014	0,0006	0,0008	0,0004
Полный остаток (водо- растворимые соли), %		0,038	0,013	0,052	0,036	0,041	0,014	0,012	0,015	0,078

ПРИЛОЖЕНИЕ 28

Результаты анализов содержания тяжёлых металлов в пробах почв (составлено автором)

№ пробы	Место отбора проб	Дата отбора проб	Цинк, мг кг почвы	Медь, мг кг почвы	Свинец, мг кг почвы	Кадмий, мг кг почвы	Никель, мг кг почвы	Кобальт, мг кг почвы	Хром, мг кг почвы	Классификация по гранулометрическому составу
pH _{ксл} >5,5 Ориентировочно допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве. ГН 2.1.7.2511-09.			55,00	33,00	32,00	0,50	20,00			песчанистые
			220,0	132,0	130,0	2,0	80,00			глинистые-суглинистые (торф)
1 П	Тополёвник около с. Подстепное	26.05.2012	14,6375	7,6275	4,6000	0,3750	16,1275	6,8600	19,6550	Лёгкий суглинок песчаный
5 П	Затопленный луг на низкой пойме	26.05.2012	29,4875	13,1325	4,5575	1,8000	21,0975	8,1525	27,5725	Средний суглинок песчаный
6 П	Тополёвник на левой стороне протоки Чёрные воды	26.05.2012	8,5600	2,5425	1,7275	1,6600	7,4825	4,1500	26,1050	Лёгкий суглинок песчаный
7 П	Дубрава на правом берегу протоки Чёрные воды	26.05.2012	8,8000	2,8375	1,9850	1,8550	8,7100	4,5625	28,9125	Супесь
8 П	о. Березняковский	27.05.2012	8,2650	1,5675	1,8775	1,7850	9,6550	4,9050	29,6825	Рыхлый песок среднезернистый
9 П	о. Березняковский	26.05.2012	44,6425	23,2950	5,7025	2,2775	31,6000	11,7775	24,9625	Тяжёлый суглинок пылеватый
pH _{ксл} <5,5 Ориентировочно допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве. ГН 2.1.7.2511-09.			55,00	33,00	32,00	0,50	20,00			песчанистые
			110,00	66,00	65,00	1,00	40,00			глинистые-суглинистые (торф)
2 П	Дубрава на левом берегу протоки	26.05.2012	36,0175	20,1900	7,2025	1,0175	27,2625	9,6475	20,5050	Тяжёлый суглинок песчаный
3 П	Дубрава на левом берегу протоки	27.05.2012	16,6300	7,5850	5,0575	1,1125	12,2750	5,6025	24,4750	Лёгкая глина пылеватая
4 П	Луг на средней пойме	26.05.2012	20,3475	12,1500	5,4725	1,4075	17,2450	7,3375	24,5475	Тяжёлый суглинок пылеватый

ПРИЛОЖЕНИЕ 29

Данные по результатам анализа водных проб

Проба №1 от 6.08.2013 г.

Наименование показателей, единицы измерения	НД, регламентирующая методику испытания	Значение показателей по НД	Фактическое значение показателей
1. Водородный показатель (рН)	ГОСТ Р 51232	6,5 – 8,5	6,54
2. Взвешенные вещества, мг/л	ПНД Ф 14.1;2.110-97	—	20,0
3. Сухой остаток, мг/л, не более	ГОСТ 18164	1000	215
4. Хлориды (Cl ⁻), мг/л, не более	ГОСТ 4245	350,0	21,3
5. Сульфаты (SO ₄ ²⁻), мг/л, не более	ГОСТ 4389	450,0	25,0
6. Перманганатная окисляемость, мг О ₂ /л, не более	ГОСТ 23268.12 ИСО 8457	5,0	9,9
7. Аммонийный азот (NH ₄ ⁺), мг/л	ГОСТ 4192	—	0,80
8. Нитраты (NO ₃ ⁻), мг/л, не более	ГОСТ 18826	40,0	1,7
9. Нитриты (NO ₂ ⁻), мг/л, не более	ГОСТ 4192	0,5	0,018
10. Фосфаты (P ₂ O ₅), мг/л, не более	ГОСТ 18309	0,15	0,020
11. СПАВ, мг/л, не более	ГОСТ Р 51211	0,5	не обнаруж.
12. Нефтепродукты, мг/л, не более	МУК 4.1.068-96	0,05	0,04
13. Железо (Fe), мг/л, не более	ГОСТ 4011	0,30	0,13
14. Марганец (Mn), мг/л, не более	ГОСТ 4974	0,05	не обнаруж.
15. Цинк (Zn), мг/л, не более	ГОСТ 18293	0,01	<0,005
16. Медь (Cu ²⁺), мг/л, не более	ГОСТ Р 51309-99	0,001	<0,001
17. Свинец (Pb), мг/л, не более	ГОСТ 18293	0,006	<0,001
18. Жесткость общая, ммоль/л, не более	ГОСТ 4151	7,0	2,4
19. Кальций (Ca ²⁺), мг/л, не более	ПНДФ 14.1:2.95-97	180,0	38,3
20. Магний (Mg ²⁺), мг/л, не более	ПНДФ 14.1:2.95-97	40,0	6,4
21. Натрий (Na ⁺) + калий (К), мг/л, не более	ГОСТ 23268.6	200	12,5
22. Карбонаты (CO ₃ ²⁻), мг/л, не более	ГОСТ 23268.3	—	не обнаруж.
23. Гидрокарбонаты (HCO ₃ ⁻), мг/л, не более	ГОСТ 23268.3 РД 52.24.493-95	—	113

Проба №2 от 6.08.2013 г.

Наименование показателей, единицы измерения	НД, регламентирующая методику испытания	Значение показателей по НД	Фактическое значение показателей
1. Водородный показатель (рН)	ГОСТ Р 51232	6,5 – 8,5	6,57
2. Взвешенные вещества, мг/л	ПНД Ф 14.1;2.110-97	—	4,0
3. Сухой остаток, мг/л, не более	ГОСТ 18164	1000	220
4. Хлориды (Cl ⁻), мг/л, не более	ГОСТ 4245	350,0	14,2
5. Сульфаты (SO ₄ ²⁻), мг/л, не более	ГОСТ 4389	450,0	11,0
6. Перманганатная окисляемость, мг O ₂ /л, не более	ГОСТ 23268.12 ИСО 8457	5,0	9,6
7. Аммонийный азот (NH ₄ ⁺), мг/л	ГОСТ 4192	—	0,93
8. Нитраты (NO ₃ ⁻), мг/л, не более	ГОСТ 18826	40,0	1,7
9. Нитриты (NO ₂ ⁻), мг/л, не более	ГОСТ 4192	0,5	0,018
10. Фосфаты (P ₂ O ₅), мг/л, не более	ГОСТ 18309	0,15	0,025
11. СПАВ, мг/л, не более	ГОСТ Р 51211	0,5	не обнаруж.
12. Нефтепродукты, мг/л, не более	МУК 4.1.068-96	0,05	не обнаруж.
13. Железо (Fe), мг/л, не более	ГОСТ 4011	0,30	0,15
14. Марганец (Mn), мг/л, не более	ГОСТ 4974	0,05	не обнаруж.
15. Цинк (Zn), мг/л, не более	ГОСТ 18293	0,01	<0,005
16. Медь (Cu ²⁺), мг/л, не более	ГОСТ Р 51309-99	0,001	<0,001
17. Свинец (Pb), мг/л, не более	ГОСТ 18293	0,006	<0,001
18. Жесткость общая, ммоль/л, не более	ГОСТ 4151	7,0	2,6
19. Кальций (Ca ²⁺), мг/л, не более	ПНДФ 14.1:2.95-97	180,0	46,3
20. Магний (Mg ²⁺), мг/л, не более	ПНДФ 14.1:2.95-97	40,0	3,6
21. Натрий (Na ⁺) + калий (K), мг/л, не более	ГОСТ 23268.6	200	64,2
22. Карбонаты (CO ₃ ²⁻), мг/л, не более	ГОСТ 23268.3	—	не обнаруж.
23. Гидрокарбонаты (HCO ₃ ⁻), мг/л, не более	ГОСТ 23268.3 РД 52.24.493-95	—	137

Проба №3 от 7.08.2013 г.

Наименование показателей, единицы измерения	НД, регламентирующая методику испытания	Значение показателей по НД	Фактическое значение показателей
1. Водородный показатель (рН)	ГОСТ Р 51232	6,5 – 8,5	6,6
2. Взвешенные вещества, мг/л	ПНД Ф 14.1;2.110-97	—	3,0
3. Сухой остаток, мг/л, не более	ГОСТ 18164	1000	240
4. Хлориды (Cl ⁻), мг/л, не более	ГОСТ 4245	350,0	18,0
5. Сульфаты (SO ₄ ²⁻), мг/л, не более	ГОСТ 4389	450,0	24,0
6. Перманганатная окисляемость, мг O ₂ /л, не более	ГОСТ 23268.12 ИСО 8457	5,0	10,9
7. Аммонийный азот (NH ₄ ⁺), мг/л	ГОСТ 4192	—	0,61
8. Нитраты (NO ₃ ⁻), мг/л, не более	ГОСТ 18826	40,0	0,95
9. Нитриты (NO ₂ ⁻), мг/л, не более	ГОСТ 4192	0,5	0,020
10. Фосфаты (P ₂ O ₅), мг/л, не более	ГОСТ 18309	0,15	0,020
11. СПАВ, мг/л, не более	ГОСТ Р 51211	0,5	не обнаруж.
12. Нефтепродукты, мг/л, не более	МУК 4.1.068-96	0,05	не обнаруж.
13. Железо (Fe), мг/л, не более	ГОСТ 4011	0,30	0,15
14. Марганец (Mn), мг/л, не более	ГОСТ 4974	0,05	не обнаруж.
15. Цинк (Zn), мг/л, не более	ГОСТ 18293	0,01	<0,005
16. Медь (Cu ²⁺), мг/л, не более	ГОСТ Р 51309-99	0,001	<0,001
17. Свинец (Pb), мг/л, не более	ГОСТ 18293	0,006	<0,001
18. Жесткость общая, ммоль/л, не более	ГОСТ 4151	7,0	2,4
19. Кальций (Ca ²⁺), мг/л, не более	ПНДФ 14.1:2.95-97	180,0	40,3
20. Магний (Mg ²⁺), мг/л, не более	ПНДФ 14.1:2.95-97	40,0	8,4
21. Натрий (Na ⁺) + калий (K), мг/л, не более	ГОСТ 23268.6	200	18
22. Карбонаты (CO ₃ ²⁻), мг/л, не более	ГОСТ 23268.3	—	не обнаруж.
23. Гидрокарбонаты (HCO ₃ ⁻), мг/л, не более	ГОСТ 23268.3 РД 52.24.493-95	—	134

Проба №4 от 7.08.2013 г.

Наименование показателей, единицы измерения	НД, регламентирующая методику испытания	Значение показателей по НД	Фактическое значение показателей
1. Водородный показатель (рН)	ГОСТ Р 51232	6,5 – 8,5	6,60
2. Взвешенные вещества, мг/л	ПНД Ф 14.1;2.110-97	—	3,0
3. Сухой остаток, мг/л, не более	ГОСТ 18164	1000	250
4. Хлориды (Cl ⁻), мг/л, не более	ГОСТ 4245	350,0	18,0
5. Сульфаты (SO ₄ ²⁻), мг/л, не более	ГОСТ 4389	450,0	25,0
6. Перманганатная окисляемость, мг O ₂ /л, не более	ГОСТ 23268.12 ИСО 8457	5,0	10,9
7. Аммонийный азот (NH ₄ ⁺), мг/л	ГОСТ 4192	—	0,57
8. Нитраты (NO ₃ ⁻), мг/л, не более	ГОСТ 18826	40,0	1,1
9. Нитриты (NO ₂ ⁻), мг/л, не более	ГОСТ 4192	0,5	0,030
10. Фосфаты (P ₂ O ₅), мг/л, не более	ГОСТ 18309	0,15	0,023
11. СПАВ, мг/л, не более	ГОСТ Р 51211	0,5	не обнаруж.
12. Нефтепродукты, мг/л, не более	МУК 4.1.068-96	0,05	0,05
13. Железо (Fe), мг/л, не более	ГОСТ 4011	0,30	0,13
14. Марганец (Mn), мг/л, не более	ГОСТ 4974	0,05	не обнаруж.
15. Цинк (Zn), мг/л, не более	ГОСТ 18293	0,01	<0,005
16. Медь (Cu ²⁺), мг/л, не более	ГОСТ Р 51309-99	0,001	<0,001
17. Свинец (Pb), мг/л, не более	ГОСТ 18293	0,006	<0,001
18. Жесткость общая, ммоль/л, не более	ГОСТ 4151	7,0	2,6
19. Кальций (Ca ²⁺), мг/л, не более	ПНДФ 14.1:2.95-97	180,0	36,3
20. Магний (Mg ²⁺), мг/л, не более	ПНДФ 14.1:2.95-97	40,0	9,6
21. Натрий (Na ⁺) + калий (K), мг/л, не более	ГОСТ 23268.6	200	17
22. Карбонаты (CO ₃ ²⁻), мг/л, не более	ГОСТ 23268.3	—	не обнаруж.
23. Гидрокарбонаты (HCO ₃ ⁻), мг/л, не более	ГОСТ 23268.3 РД 52.24.493-95	—	143

Проба №5 от 7.08.2013 г.

Наименование показателей, единицы измерения	НД, регламентирующая методику испытания	Значение показателей по НД	Фактическое значение показателей
1. Водородный показатель (рН)	ГОСТ Р 51232	6,5 – 8,5	6,58
2. Взвешенные вещества, мг/л	ПНД Ф 14.1;2.110-97	—	2,0
3. Сухой остаток, мг/л, не более	ГОСТ 18164	1000	209
4. Хлориды (Cl ⁻), мг/л, не более	ГОСТ 4245	350,0	14,2
5. Сульфаты (SO ₄ ²⁻), мг/л, не более	ГОСТ 4389	450,0	27,0
6. Перманганатная окисляемость, мг O ₂ /л, не более	ГОСТ 23268.12 ИСО 8457	5,0	11,0
7. Аммонийный азот (NH ₄ ⁺), мг/л	ГОСТ 4192	—	0,49
8. Нитраты (NO ₃ ⁻), мг/л, не более	ГОСТ 18826	40,0	1,3
9. Нитриты (NO ₂ ⁻), мг/л, не более	ГОСТ 4192	0,5	0,01
10. Фосфаты (P ₂ O ₅), мг/л, не более	ГОСТ 18309	0,15	0,016
11. СПАВ, мг/л, не более	ГОСТ Р 51211	0,5	не обнаруж.
12. Нефтепродукты, мг/л, не более	МУК 4.1.068-96	0,05	не обнаруж.
13. Железо (Fe), мг/л, не более	ГОСТ 4011	0,30	0,15
14. Марганец (Mn), мг/л, не более	ГОСТ 4974	0,05	не обнаруж.
15. Цинк (Zn), мг/л, не более	ГОСТ 18293	0,01	<0,005
16. Медь (Cu ²⁺), мг/л, не более	ГОСТ Р 51309-99	0,001	<0,001
17. Свинец (Pb), мг/л, не более	ГОСТ 18293	0,006	<0,001
18. Жесткость общая, ммоль/л, не более	ГОСТ 4151	7,0	2,6
19. Кальций (Ca ²⁺), мг/л, не более	ПНДФ 14.1:2.95-97	180,0	36,1
20. Магний (Mg ²⁺), мг/л, не более	ПНДФ 14.1:2.95-97	40,0	9,6
21. Натрий (Na ⁺) + калий (K), мг/л, не более	ГОСТ 23268.6	200	6,0
22. Карбонаты (CO ₃ ²⁻), мг/л, не более	ГОСТ 23268.3	—	не обнаруж.
23. Гидрокарбонаты (HCO ₃ ⁻), мг/л, не более	ГОСТ 23268.3 РД 52.24.493-95	—	116

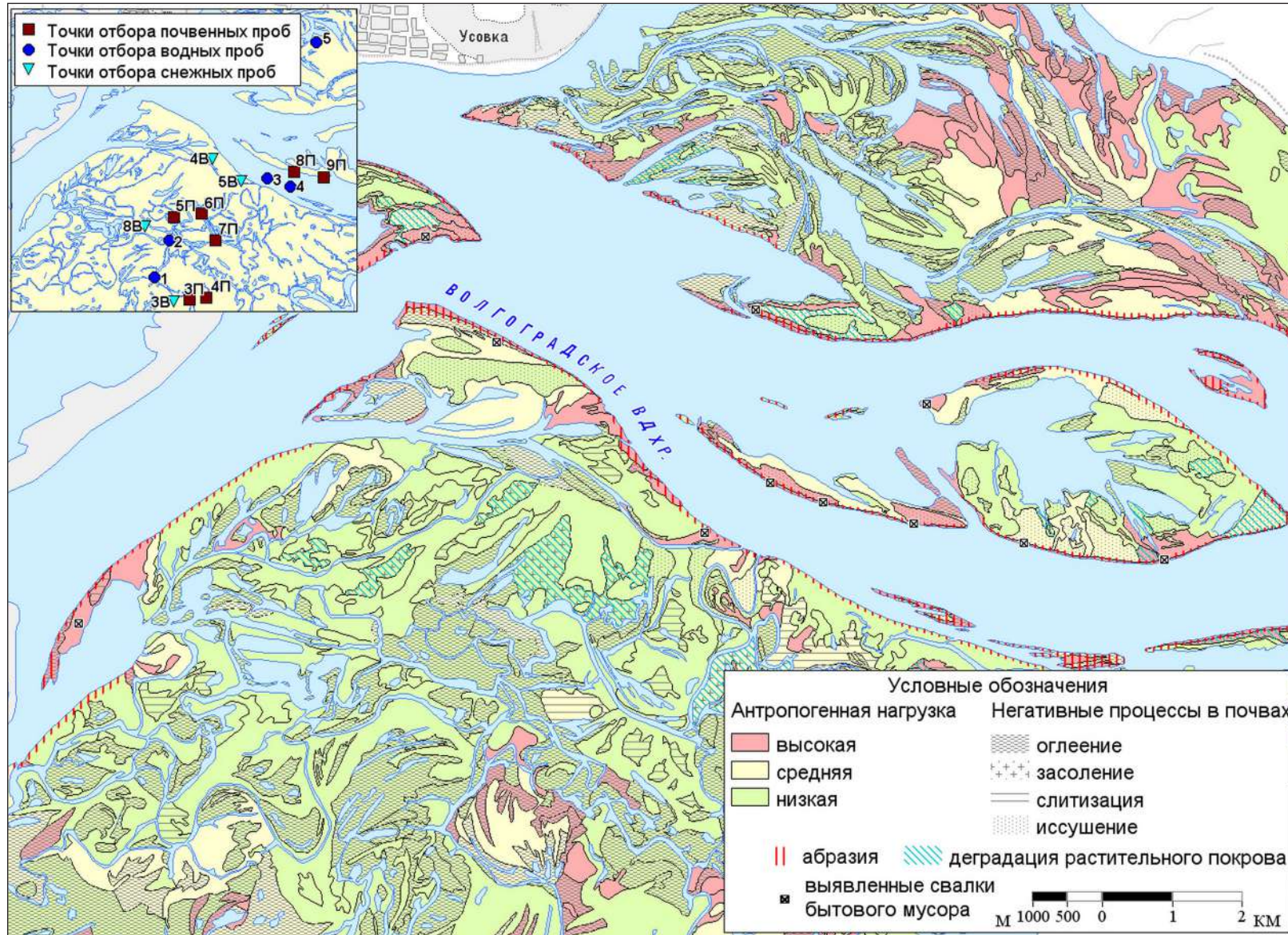
Проба №6 от 7.08.2013 г.

Наименование показателей, единицы измерения	НД, регламентирующая методику испытания	Значение показателей по НД	Фактическое значение показателей
1. Водородный показатель (рН)	ГОСТ Р 51232	6,5 – 8,5	6,65
2. Взвешенные вещества, мг/л	ПНД Ф 14.1;2.110-97	—	2,0
3. Сухой остаток, мг/л, не более	ГОСТ 18164	1000	215
4. Хлориды (Cl ⁻), мг/л, не более	ГОСТ 4245	350,0	17,8
5. Сульфаты (SO ₄ ²⁻), мг/л, не более	ГОСТ 4389	450,0	27,0
6. Перманганатная окисляемость, мг O ₂ /л, не более	ГОСТ 23268.12 ИСО 8457	5,0	10,1
7. Аммонийный азот (NH ₄ ⁺), мг/л	ГОСТ 4192	—	0,57
8. Нитраты (NO ₃ ⁻), мг/л, не более	ГОСТ 18826	40,0	1,4
9. Нитриты (NO ₂ ⁻), мг/л, не более	ГОСТ 4192	0,5	0,018
10. Фосфаты (P ₂ O ₅), мг/л, не более	ГОСТ 18309	0,15	0,015
11. СПАВ, мг/л, не более	ГОСТ Р 51211	0,5	не обнаруж.
12. Нефтепродукты, мг/л, не более	МУК 4.1.068-96	0,05	не обнаруж.
13. Железо (Fe), мг/л, не более	ГОСТ 4011	0,30	0,11
14. Марганец (Mn), мг/л, не более	ГОСТ 4974	0,05	не обнаруж.
15. Цинк (Zn), мг/л, не более	ГОСТ 18293	0,01	<0,005
16. Медь (Cu ²⁺), мг/л, не более	ГОСТ Р 51309-99	0,001	<0,001
17. Свинец (Pb), мг/л, не более	ГОСТ 18293	0,006	<0,001
18. Жесткость общая, ммоль/л, не более	ГОСТ 4151	7,0	2,6
19. Кальций (Ca ²⁺), мг/л, не более	ПНДФ 14.1:2.95-97	180,0	36,3
20. Магний (Mg ²⁺), мг/л, не более	ПНДФ 14.1:2.95-97	40,0	9,4
21. Натрий (Na ⁺) + калий (K), мг/л, не более	ГОСТ 23268.6	200	8,5
22. Карбонаты (CO ₃ ²⁻), мг/л, не более	ГОСТ 23268.3	—	не обнаруж.
23. Гидрокарбонаты (HCO ₃ ⁻), мг/л, не более	ГОСТ 23268.3 РД 52.24.493-95	—	116

Проба №7 от 7.08.2013 г.

Наименование показателей, единицы измерения	НД, регламентирующая методику испытания	Значение показателей по НД	Фактическое значение показателей
1. Водородный показатель (рН)	ГОСТ Р 51232	6,5 – 8,5	6,54
2. Взвешенные вещества, мг/л	ПНД Ф 14.1;2.110-97	—	20,0
3. Сухой остаток, мг/л, не более	ГОСТ 18164	1000	215
4. Хлориды (Cl ⁻), мг/л, не более	ГОСТ 4245	350,0	21,3
5. Сульфаты (SO ₄ ²⁻), мг/л, не более	ГОСТ 4389	450,0	25,0
6. Перманганатная окисляемость, мг O ₂ /л, не более	ГОСТ 23268.12 ИСО 8457	5,0	9,9
7. Аммонийный азот (NH ₄ ⁺), мг/л	ГОСТ 4192	—	0,80
8. Нитраты (NO ₃ ⁻), мг/л, не более	ГОСТ 18826	40,0	1,7
9. Нитриты (NO ₂ ⁻), мг/л, не более	ГОСТ 4192	0,5	0,018
10. Фосфаты (P ₂ O ₅), мг/л, не более	ГОСТ 18309	0,15	0,020
11. СПАВ, мг/л, не более	ГОСТ Р 51211	0,5	не обнаруж.
12. Нефтепродукты, мг/л, не более	МУК 4.1.068-96	0,05	0,04
13. Железо (Fe), мг/л, не более	ГОСТ 4011	0,30	0,13
14. Марганец (Mn), мг/л, не более	ГОСТ 4974	0,05	не обнаруж.
15. Цинк (Zn), мг/л, не более	ГОСТ 18293	0,01	<0,005
16. Медь (Cu ²⁺), мг/л, не более	ГОСТ Р 51309-99	0,001	<0,001
17. Свинец (Pb), мг/л, не более	ГОСТ 18293	0,006	<0,001
18. Жесткость общая, ммоль/л, не более	ГОСТ 4151	7,0	2,4
19. Кальций (Ca ²⁺), мг/л, не более	ПНДФ 14.1:2.95-97	180,0	38,3
20. Магний (Mg ²⁺), мг/л, не более	ПНДФ 14.1:2.95-97	40,0	6,4
21. Натрий (Na ⁺) + калий (K), мг/л, не более	ГОСТ 23268.6	200	12,5
22. Карбонаты (CO ₃ ²⁻), мг/л, не более	ГОСТ 23268.3	—	не обнаруж.
23. Гидрокарбонаты (HCO ₃ ⁻), мг/л, не более	ГОСТ 23268.3 РД 52.24.493-95	—	113

Геоэкологическая ситуация на пойменных островах в районе г. Саратова
(составлено автором)



Сводная таблица геосистемных и геоэкологических характеристик пойменно-островных урочищ
(составлено автором)

Код типа урочища	Геосистемные характеристики			Геоэкологические характеристики					Степень устойчивости			Преобладающие виды природопользования	Оптимизация природопользования			
	Характеристики почвообразовательных процессов	Состояние растительного покрова	Режимы увлажнения	Эвтрофикация	Абразия	Аккумуляция	Рекреационное воздействие	Сельскохозяйственное воздействие	К сенокосению	К выпасу скота	К рекреации		Количество негативных процессов	1 порядка	2 порядка	
1*	почвы не формируются	флюктуационные изменения	долгопойменное	+							3**	1	рекреация	интенсификация рекреации		
2	почвы не формируются	флюктуационные изменения	долгопойменное		+	+	+					3	1	рекреация	интенсификация рекреации	
3	оглеение	флюктуационные изменения	долгопойменное	+								2	-		не используемые	
4	оглеение	стабильное состояние	долгопойменное									1	-		не используемые	
5	оглеение	стабильное состояние	долгопойменное			+						0	-		не используемые	
6	оглеение	флюктуационные изменения	долгопойменное									1	-		не используемые	
7	оглеение	сукцессионные изменения	долгопойменное			+						1	-		рекреация	
8	оглеение	флюктуационные изменения	долгопойменное					+		2		2	выпас скота	выпас скота		
9	дерновый процесс	флюктуационные изменения	долгопойменное					+	3	2		1	сенокосение, выпас скота	сенокосение	выпас скота	
10	оглеение	флюктуационные изменения	долгопойменное				+				2	2	рекреация	регулируемая рекреация		
11	оглеение	сукцессионные изменения	долгопойменное				+				1	2	рекреация	регулируемая рекреация		
12	оглеение	сукцессионные изменения с признаками деградации	долгопойменное				+				1	3	рекреация	придание охраняемого статуса		
13	оглеение	сукцессионные изменения	долгопойменное		+		+				2	3	рекреация	регулируемая рекреация	придание охраняемого статуса	
14	оглеение	сукцессионные изменения	долгопойменное		+		+				2	3	рекреация	регулируемая рекреация	придание охраняемого статуса	
15	засоление	сукцессионные изменения с признаками деградации	среднепойменное					+	1	1		3	сенокосение, выпас скота	режимное сенокосение		
16	дерновый процесс	флюктуационные изменения	среднепойменное					+	3	2		1	сенокосение, выпас скота	сенокосение	регламентированный выпас скота	
17	дерновый процесс	флюктуационные изменения	среднепойменное					+	2	1		1	сенокосение, выпас скота	сенокосение	регламентированный выпас скота	
18	слитизация	флюктуационные изменения	среднепойменное					+	2	2		2	сенокосение, выпас скота	сенокосение	регламентированный выпас скота	
19	дерновый процесс	флюктуационные изменения	среднепойменное					+				3	1	рекреация	придание охраняемого статуса	регулируемая рекреация
20	дерновый процесс	флюктуационные изменения	среднепойменное					+				2	1	рекреация	придание охраняемого статуса	регулируемая рекреация
21	дерновый процесс	флюктуационные изменения	среднепойменное		+		+					2	2	рекреация	интенсификация рекреации	
22	дерновый процесс	флюктуационные изменения	среднепойменное		+		+					2	2	рекреация	рекреация	
23	иссушение	сукцессионные изменения	среднепойменное									1	-		не используемые	
24	дерновый процесс	флюктуационные изменения	среднепойменное					+				2	1	рекреация	рекреация	
25	иссушение	сукцессионные изменения с признаками деградации	краткопойменное		+							3	-		не используемые	
26	иссушение	сукцессионные изменения с признаками деградации	краткопойменное		+							3	-		не используемые	
27	иссушение	сукцессионные изменения с признаками деградации	краткопойменное		+							3	-		не используемые	
28	иссушение	стабильное состояние	краткопойменное		+			+		1		3	выпас скота			
29	иссушение	стабильное состояние	краткопойменное					+			1	2	рекреация	рекреация	придание охраняемого статуса	

195

* код соответствует номерам и наименованиям типов урочищ на карте в Приложении 14; **- 3 высокая, 2 средняя, 1 низкая

Расчете коэффициента экологической стабильности ($KЭСЛ_2$) волжского пойменного ландшафта в районе г. Саратова

$$KЭСЛ_2 = \frac{P_i \times K_{эз}}{P} K_{гy},$$

где $P_i \times K_{эз}$ – площадь отдельных урочищ с учётом коэффициента их экологической значимости; P – общая площадь ландшафта; $K_{эз}$ – коэффициент экологической значимости; $K_{гy}$ – коэффициент геоморфологической устойчивости.

Коэффициент экологической значимости характеризует экологическое значение отдельных биотических элементов.

Коэффициент экологической значимости

Лиственные леса	1
Хвойные леса	0,38
Луга, сенокосы, кустарники, балки	0,62
Пастбища	0,68
Пески	0,1

Коэффициент геоморфологической устойчивости рельефа

устойчивые почвообразующие породы	1 (стабильные)
пески	0,7 (нестабильные)

Расчет $KЭСЛ_2$

№	Типы урочищ	$K_{эз}$	$K_{гy}$	P_i площадь отдельных урочищ, км ²	$P_i \times K_{эз}$
1	полуводные растительные сообщества на отмелях низкой прирусловой поймы	—	—	—	—
2	пионерные растительные сообщества прирусловий на песчаных косах	0,1	0,7	1,6	0,112
3	полуводные и водные растительные сообщества на болотных иловато-глеевых почвах низкой центральной поймы	0,79	0,7	0,66	0,36498
4	камышово-рогозовые растительные сообщества на болотных иловато-глеевых почвах низкой центральной поймы	0,79	0,7	1,16	0,64148
5	тростниково-рогозовые ассоциации на болотных иловато-глеевых почвах низин центральной поймы	0,79	0,7	50	27,65
6	лугово-болотные растительные сообщества на болотных иловато-глеевых почвах низкой центральной поймы	0,62	0,7	3,6	1,5624

Продолжение таблицы

№	Типы урочищ	КЭЗ	Кгу	Pi площадь отдельных урочищ, км ²	Pi x КЭЗ
7	тальники на луговых слоистых примитивных почвах низкой прирусловой поймы	0,84	0,7	0,32	0,18816
8	луговые растительные сообщества выровненных участков низкой центральной поймы на луговых почвах	0,62	1	14,87	9,2194
9	луговые сообщества на выровненных участках низкой притеррасной поймы на луговых почвах	0,62	1	23,379	14,49498
10	ивняки на луговых почвах низкой притеррасной поймы	0,84	1	2,24	1,8816
11	ивово-тополевые растительные сообщества на луговых почвах низкой притеррасной поймы	0,84	1	4,12	3,4608
12	дубравы на дерновых почвах низкой центральной поймы	0,84	1	0,8	0,672
13	тополевики на выровненных участках низкой притеррасной поймы на дерновых слоистых почвах	0,84	0,7	8,09	4,75692
14	тополевики на выровненных и склоновых участках низкой поймы на дерновых слоистых почвах прирусловий	0,84	0,7	2,57	1,51116
15	лугово-степная растительность на выровненных и склоновых участках средней притеррасной поймы на луговых засоленных почвах	0,79	0,7	7,51	4,15303
16	луговые сообщества на выровненных участках средней притеррасной поймы на луговых почвах	0,79	1	1,66	1,3114
17	лугово-степная растительность на выровненных и склоновых участках средней поймы на дерновых почвах прирусловий	0,79	1	0,27	0,2133
18	лугово-степная растительность на выровненных и склоновых участках центральной средневысотной поймы на луговых почвах	0,8	1	7,61	6,088
19	дубравы на выровненных и склоновых участках центральной средневысотной поймы на дерновых слоистых почвах	0,84	1	23,16	19,4544
20	дубравы на возвышенных гривах центральной средней поймы на дерновых слоистых почвах	0,84	1	12	10,08

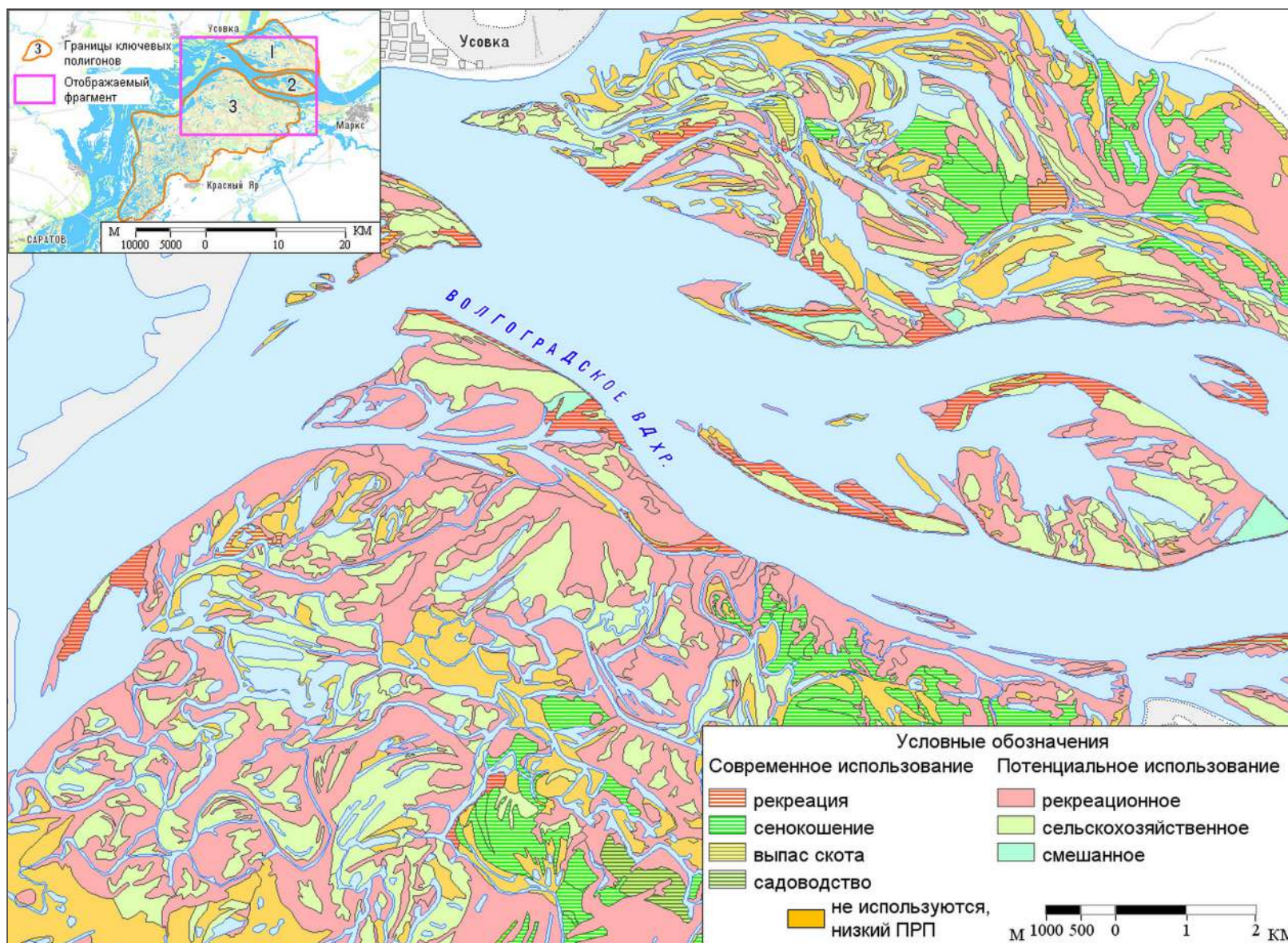
окончание таблицы

№	Типы урочищ	КЭЗ	Кгу	Pi площадь отдельных урочищ, км ²	Pi x КЭЗ
21	тополевники на склоновых участках средней поймы на дерновых слоистых почвах прирусловий	0,84	1	28,17	23,6628
22	тополево-вязовые сообщества на дерновых слоистых почвах прирусловий средней поймы	0,84	0,7	2	1,176
23	вязовники на средней пойме на дерновых слоистых почвах прирусловий	0,84	0,7	1,14	0,67032
24	ясеневые редколесья на выровненных участках средней поймы на дерновых остепняющиеся почвах прирусловий	0,84	0,7	0,13	0,07644
25	вязово-тополевые редколесья на склоновых участках высокой прирусловой поймы на дерновых остепняющиеся почвах	0,62	0,7	0,67	0,29078
26	редколесья из вяза на дерновых слоистых примитивных почвах высокой прирусловой поймы	0,62	0,7	0,51	0,22134
27	редколесья из тополя на дерновых слоистых примитивных почвах высокой прирусловой поймы	0,62	0,7	1	0,434
28	степные сообщества на возвышенных ровных и грядовых участках высокой прирусловой поймы на дерновых остепняющиеся почвах	0,62	0,7	5,01	2,17434
29	сосняки на дерновых остепняющихся почвах высокой прирусловой поймы	0,38	0,7	0,07	0,01862
				Pi(площадь ландшафт-га), км²	КЭСЛ₂
				205	0,66

Оценка коэффициента экологической устойчивости ландшафта (КЭСЛ₂)

менее или равен 0,33	ландшафт нестабильный
0,34-0,5	ландшафт мало стабилен
0,51 -0,66	ландшафт стабильный

Хозяйственное использование волжских пойменных урочищ в районе г. Саратова
(составлено автором)



Бальная оценка физической, химической и биологической устойчивости пойменных урочищ в районе г. Саратова, наиболее пригодных для хозяйственного использования

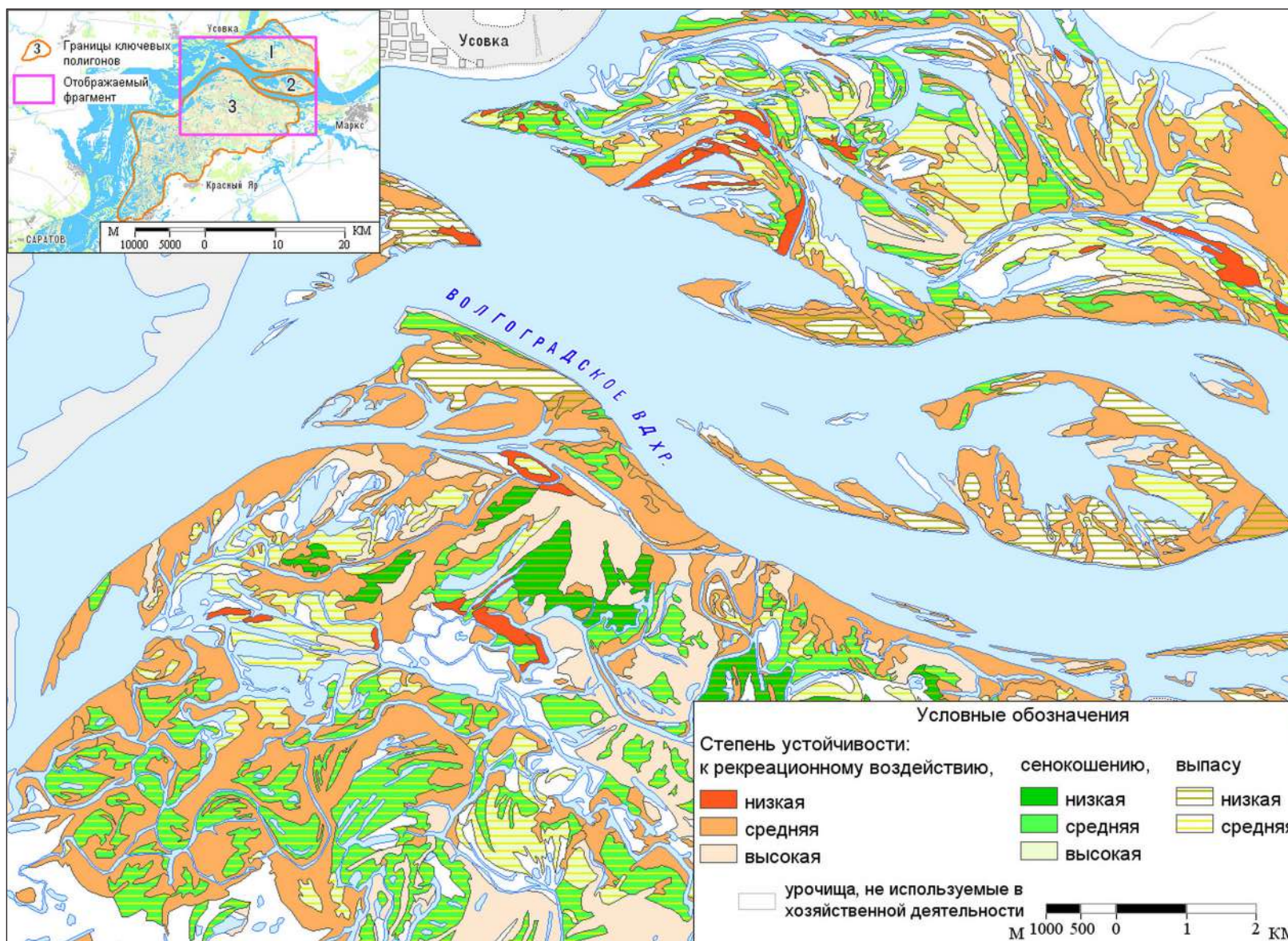
№ п.п.	Типы урочищ	Виды устойчивости			Сумма баллов
		Физическая	Геохимическая	Биологическая	
1	полуводные растительные сообщества на отмелях низкой прирусловой поймы	3	2	3	8
2	пионерные растительные сообщества прирусловий на песчаных косах	1	3	2	6
3	луговые растительные сообщества выровненных участков низкой центральной поймы на луговых почвах	2	2	2	6
4	луговые сообщества на выровненных участках низкой притеррасной поймы на луговых почвах	3	2	2	7
5	ивняки на луговых почвах низкой притеррасной поймы	2	2	2	6
6	ивово-тополевые растительные сообщества на луговых почвах низкой притеррасной поймы	2	2	2	6
7	дубравы на дерновых почвах низкой центральной поймы	2	2	1	5
8	тополевики на выровненных участках низкой притеррасной поймы на дерновых слоистых почвах	2	2	3	7
9	тополевики на выровненных и склоновых участках низкой поймы на дерновых слоистых почвах прирусловий	1	2	2	5
10	лугово-степная растительность на выровненных и склоновых участках средней притеррасной поймы на луговых засоленных почвах	2	1	1	4
11	луговые сообщества на выровненных участках средней притеррасной поймы на луговых почвах	2	3	3	8
12	лугово-степная растительность на выровненных и склоновых участках средней поймы на дерновых почвах прирусловий	2	3	3	8
13	лугово-степная растительность на выровненных и склоновых участках центральной средневысотной поймы на луговых почвах	3	3	3	9
14	дубравы на выровненных и склоновых участках центральной средневысотной поймы на дерновых слоистых почвах	3	3	2	8
15	дубравы на возвышенных гривах центральной средней поймы на дерновых слоистых почвах	2	3	2	7
16	тополевики на склоновых участках средней поймы на дерновых слоистых почвах прирусловий	2	3	3	8
17	тополево-вязовые сообщества на дерновых слоистых почвах прирусловий средней поймы	2	3	2	7
18	ясенево-редколесья на выровненных участках средней поймы на дерновых остепняющихся почвах прирусловий	3	3	2	8
19	степные сообщества на возвышенных ровных и грядовых участках высокой прирусловой поймы на дерновых остепняющихся почвах	2	3	2	7
20	сосняки на дерновых остепняющихся почвах высокой прирусловой поймы	1	3	2	6

Степень устойчивости волжских пойменных урочищ в районе г. Саратова к различным видам хозяйственного использования

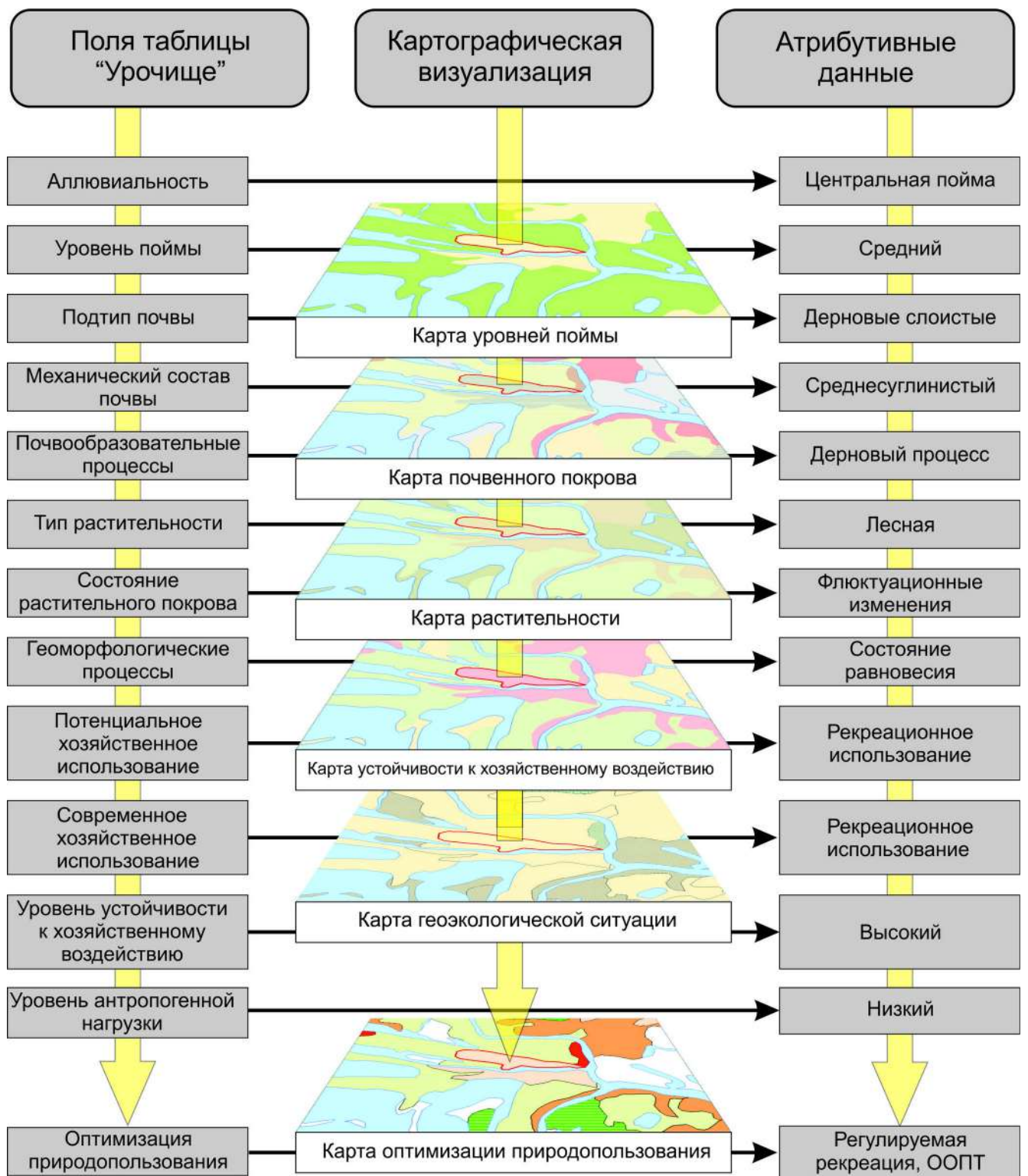
№ п.п.	Типы урочищ	Степень устойчивости		
		К сенокосению	К выпасу скота	К рекреации
1	полуводные растительные сообщества на отмелях низкой прирусловой поймы			3*
2	пионерные растительные сообщества прирусловий на песчаных косах			3
3	луговые растительные сообщества выровненных участков низкой центральной поймы на луговых почвах		2	
4	луговые сообщества на выровненных участках низкой притеррасной поймы на луговых почвах	3	2	
5	ивняки на луговых почвах низкой притеррасной поймы			2
6	ивово-тополевые растительные сообщества на луговых почвах низкой притеррасной поймы			1
7	дубравы на дерновых почвах низкой центральной поймы			1
8	тополевники на выровненных участках низкой притеррасной поймы на дерновых слоистых почвах			2
9	тополевники на выровненных и склоновых участках низкой поймы на дерновых слоистых почвах прирусловий			2
10	лугово-степная растительность на выровненных и склоновых участках средней притеррасной поймы на луговых засоленных почвах	1	1	
11	луговые сообщества на выровненных участках средней притеррасной поймы на луговых почвах	3	2	
12	лугово-степная растительность на выровненных и склоновых участках средней поймы на дерновых почвах прирусловий	2	1	
13	лугово-степная растительность на выровненных и склоновых участках центральной средневысотной поймы на луговых почвах	2	2	
14	дубравы на выровненных и склоновых участках центральной средневысотной поймы на дерновых слоистых почвах			3
15	дубравы на возвышенных гривах центральной средней поймы на дерновых слоистых почвах			2
16	тополевники на склоновых участках средней поймы на дерновых слоистых почвах прирусловий			2
17	тополево-вязовые сообщества на дерновых слоистых почвах прирусловий средней поймы			2
18	ясеневые редколесья на выровненных участках средней поймы на дерновых остепняющиеся почвах прирусловий			2
19	степные сообщества на возвышенных ровных и грядовых участках высокой прирусловой поймы на дерновых остепняющиеся почвах		1	
20	сосняки на дерновых остепняющихся почвах высокой прирусловой поймы			1

* 3 - высокая, 2 - средняя, 1 - низкая

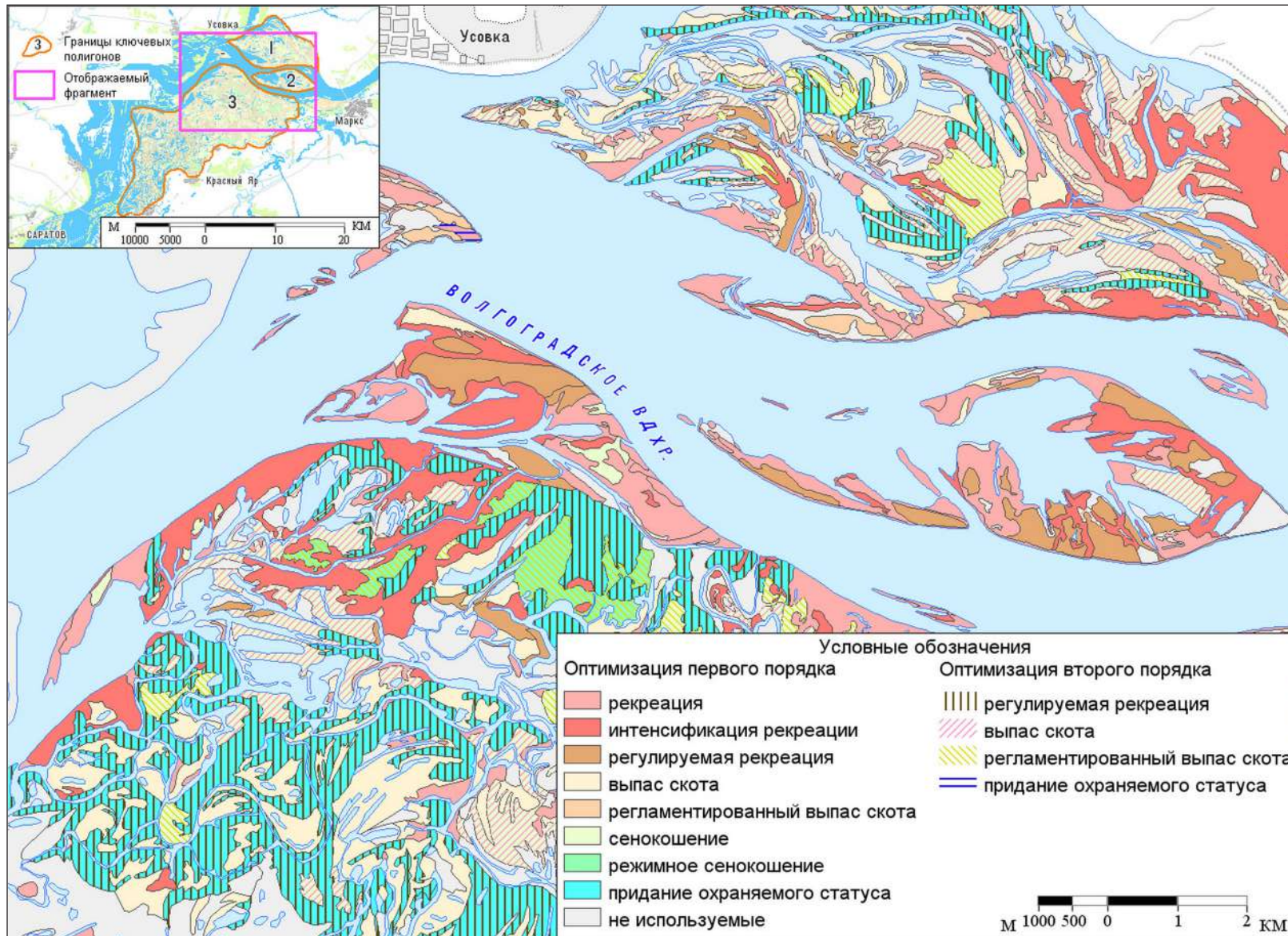
Устойчивость волжских пойменных урочищ в районе г. Саратова к рекреационному и сельскохозяйственному использованию (составлено автором)



Структура базы данных



Оптимизация природопользования на волжских пойменных островах в районе г. Саратова
(составлено автором)



Существующие и перспективные участки для создания ООПТ на волжских островах в районе г. Саратова
(составлено автором)

