

Оригинальная статья / Original article

УДК 913:338.483

DOI: 10.18470/1992-1098-2026-1-11



# Обоснование бассейнового подхода для реализации мероприятий по экологической оптимизации ландшафтов на примере муниципальных образований Оренбургской области

**Юрий А. Падалко, Александр А. Чибилёв, Юрий А. Гулянов, Руслан Р. Садертдинов**Институт степи Уральского отделения Российской академии наук – обособленное структурное подразделение  
ФГБУН Оренбургский федеральный исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук, Оренбург, Россия**Контактное лицо**

Юрий А. Падалко, кандидат географических наук, старший научный сотрудник, Институт степи Уральского отделения Российской академии наук – обособленное структурное подразделение ФГБУН Оренбургский федеральный исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук; 460040 Россия, г. Оренбург, ул. Пионерская, 11.  
Тел. +73532774432

Email [yapadalko@gmail.com](mailto:yapadalko@gmail.com)ORCID <https://orcid.org/0000-0003-1149-7887>**Формат цитирования**

Падалко Ю.А., Чибилёв А.А., Гулянов Ю.А., Садертдинов Р.Р. Обоснование бассейнового подхода для реализации мероприятий по экологической оптимизации ландшафтов на примере муниципальных образований Оренбургской области // Юг России: экология, развитие. 2026. Т.21, N 1. С. 127-137.  
DOI: 10.18470/1992-1098-2026-1-11

Получена 31 октября 2025 г.

Прошла рецензирование 16 декабря 2025 г.

Принята 25 декабря 2025 г.

**Резюме**

**Целью** является обоснование мероприятий по экологической оптимизации ландшафтов на примере двух районов Оренбургской области: Первомайского и Светлинского с использованием бассейновой концепции.

Речной и озёрно-речной бассейны, в значительной степени совпадающие с границами муниципальных образований, рассматриваются как единая природно-хозяйственная система с взаимосвязанными компонентами. В рамках исследования современной структуры землепользования был осуществлен комплексный анализ официальных статистических данных, отражающих распределение земельных ресурсов по категориям и видам разрешенного использования.

Выполнена физико-географическая характеристика двух муниципальных районов Оренбургской области, с акцентом на морфометрические параметры речных и озёрных бассейнов. Анализ распределения земельного фонда позволил выявить как существенные сходства в подходах к организации землепользования, так и значительные структурные различия, указывающие на особенности кадастрового учёта и хозяйственного освоения земель и свидетельствующие о наличии серьёзных проблем в природопользовании.

Бассейновый подход к планированию экологической оптимизации степных ландшафтов позволяет эффективно реализовывать проекты по мелиорации и охране водоёмов. Сохранение проточности рек в межень требует ограничений по регулированию стока и оптимального функционирования водопропускных сооружений. В бассейнах малых и средних рек целесообразно создавать ландшафтно-гидрологические особо охраняемые природные территории (ООПТ) для охраны выходов подземных вод и участков повышенного биоразнообразия. Существующие водоохранные зоны не обеспечивают защиту от деградации ландшафтов, приуроченных к гидрографической сети.

**Ключевые слова**

Бассейновый подход, Оренбургская область, структура землепользования, территориальное планирование, экологическая оптимизация ландшафтов, водоохранные зоны.

# Justification of the basin approach for implementing measures for environmental optimization of landscapes using the example of municipalities in the Orenburg region of Russia

Yuriy A. Padalko, Alexander A. Chibilev, Yuriy A. Gulyanov and Ruslan R. Sadertdinov

Steppe Institute, Orenburg Federal Research Centre, Ural Branch, Russian Academy of Sciences, Orenburg, Russia

## Principal contact

Yuriy A. Padalko, Candidate of Geographical Sciences, Researcher, Steppe Institute, Orenburg Federal Research Centre, Ural Branch, Russian Academy of Sciences; 11 Pioneerskaya St, Orenburg, Russia 460040.  
Tel. +73532774432  
Email [yapadalko@gmail.com](mailto:yapadalko@gmail.com)  
ORCID <https://orcid.org/0000-0003-1149-7887>

## How to cite this article

Padalko Yu.A., Chibilev A.A., Gulyanov Yu.A., Sadertdinov R.R. Justification of the basin approach for implementing measures for environmental optimization of landscapes using the example of municipalities in the Orenburg region of Russia. *South of Russia: ecology, development*. 2026; 21(1):127-137. (In Russ.) DOI: 10.18470/1992-1098-2026-1-11

Received 31 October 2025

Revised 16 December 2025

Accepted 25 December 2025

## Abstract

The aim of this study was the justification of measures for ecological optimisation of landscapes: a case study of Pervomaisky and Svetlinsky districts of Orenburg region using the basin concept.

River and lake-river basins, which largely coincide with the boundaries of municipal entities, are considered as unified natural-economic systems with interconnected components. Within the framework of the study of the current land-use structure, a comprehensive analysis was conducted of official statistical data reflecting the distribution of land resources by categories and types of permitted use.

The physical-geographical characterization of two municipal districts in Orenburg region was carried out, with a focus on morphometric parameters of river and lake basins. The analysis of land fund distribution in the compared districts revealed both significant similarities in land use and considerable structural differences, which indicate specific features of their cadastral registration and economic development. This enabled the identification of issues in natural resource management.

The basin-based approach to planning ecological optimisation of steppe landscapes enables the effective implementation of projects related to land reclamation and water body protection. Maintaining river flow continuity during low-water periods (low flow seasons) requires restrictions aimed at runoff regulation and optimal functioning of water-release structures. In the basins of small and medium-sized rivers, it is advisable to establish landscape-hydrological protected areas (PA, Protected Areas) to safeguard springs and zones of enhanced biodiversity. Existing water protection zones do not ensure protection against the degradation of landscapes associated with the hydrographic network.

## Key Words

Basin approach, Orenburg region, land use structure, territorial planning, ecological optimisation of landscapes, water protection zones.

## ВВЕДЕНИЕ

Концепция речного бассейна, рассматриваемого в виде целостной природной системы, представляет собой одну из фундаментальных основ отечественной физической географии. Ее становление и развитие отражает эволюцию научного мышления от описательного подхода к системному функциональному анализу. Изначально, на рубеже XIX и XX веков, бассейн воспринимался преимущественно в рамках геоморфологических представлений. Так, Р. Хортон и А.А. Вирский в начале 1930-х годов трактовали его как эрозионное образование, возникшее в результате денудационных процессов. Этот подход, фокусирующийся на морфологических аспектах, оставался доминирующим на раннем этапе развития концепции.

Определённый ключевой сдвиг в понимании бассейна впервые наметился в работах Ю.П. Бялловича, который в 1938 году предложил радикально новую трактовку, определяя бассейн как «функциональный комплекс» или «функциональную совокупность». Эта идея ознаменовала переход от рассмотрения бассейна как статической формы к пониманию его как динамичной, взаимосвязанной системы [1]. Согласно Бялловичу, различные компоненты бассейна – гидрологические, геохимические, биологические – образуют единое целое, где их взаимодействие является непременным условием его существования и функционирования. Предложенная трактовка предвосхитила становление системного подхода в географии, заложив основу для анализа взаимозависимостей внутри природных комплексов.

В 1951 году А. М. Смирнов поднял вопрос о том, является ли ландшафт «объективно существующим» или это лишь результат мыслительной деятельности исследователя. Эта дискуссия имела прямое отношение к статусу бассейна, который, в связи с этим, должен был быть либо произвольно выделяемой единицей, либо фундаментальным структурным элементом ландшафтной сферы. В конечном итоге, бассейн стал восприниматься как единое природное образование, что придало концепции необходимую научную легитимность. При этом на протяжении десятилетий сохранялись разногласия относительно выделения границ бассейнов, особенно в условиях слабо расчлененного рельефа, где водоразделы не всегда очевидны. Это подчеркивает не только геоморфологическую, но и методологическую сложность выделения природных комплексов [1].

Возрождение интереса к бассейновой концепции в 1970-х годах было обусловлено появлением новых методологических подходов, в первую очередь, системного анализа и математического моделирования. Идеи, высказанные ранее, получили инструментарий для своего эмпирического подтверждения. Бассейн стал рассматриваться как «геосистема» или «ландшафт», обладающий функциональным единством и свойством интеграции. Благодаря работам А.Ю. Ретеюма, бассейн стал объектом детального изучения балансов вещества и энергии, воспринимаемым в виде кибернетической системы, регулирующей внутренние потоки [1].

Особую роль в процессе развития понятия о бассейне как геосистеме сыграли работы В.Б. Сочавы, А.Н. Антипова, Л.М. Корытного. В их представлении бассейн стал рассматриваться как «динамическая высокоинтегрированная иерархическая система». Этот

подход позволил объяснить, каким образом относительно небольшие бассейны могут быть частью более крупных систем и выявить особенности развития бассейна во времени. Также получили развитие балансовые описания бассейновых геосистем, что стало основой для их моделирования [2].

В развитие концепции внес свой вклад и Ф.Н. Мильков [3]. Он отмечал, что, хотя в признании бассейна природным комплексом не было сомнений, остаётся не до конца ясным вопрос о механизмах его функционирования. Мильков подчеркивал, что спецификой речных бассейнов является наличие "парагенетической" системы, характеризующейся однонаправленным перемещением вещества и энергии, в частности, стоком воды и твердых частиц. Помимо этого, он указывал на существование и других форм "парагенетических" связей – например, трофических, которые проявляются в суточных и сезонных миграциях животных между водоразделами и поймами в поисках пищи. Таким образом, если ранние исследователи создали абстрактную идею функционального единства бассейна, то в 1970-е годы эта идея была трансформирована в конкретный, измеримый и пригодный для моделирования объект исследования. Сформировавшись как фундаментальная теоретическая концепция, бассейн нашел широкое прикладное применение в области ландшафтно-экологических и мелиоративных исследований. Бассейновый подход зарекомендовал себя как эффективный инструмент для изучения территорий, подверженных существенному антропогенному воздействию. Он позволяет проводить объективную «экологическую дифференциацию» ландшафтов, выделяя единицы, идеально подходящие для оценки состояния окружающей среды и разработки мероприятий по рациональному природопользованию [1; 3].

Наибольшее распространение бассейновый подход получил в контексте анализа «антропогенных геосистем» – аграрных, горнопромышленных, урбанизированных ландшафтов, где изучение взаимодействия природных и техногенных потоков особенно актуально [1; 2]. В практических исследованиях, основными объектами изучения, как правило, выбираются малые и средние речные бассейны. Это объясняется их более простой внутренней структурой и ограниченными размерами, что облегчает сбор данных и целенаправленное управление.

Речные бассейны представляют собой сложные природно-хозяйственные системы, играющие ключевую роль в поддержании экологического баланса и обеспечении социально-экономического развития территорий. Однако интенсивная хозяйственная деятельность, разворачивающаяся в пределах речных бассейнов, оказывает существенное и многогранное воздействие на их состояние. Среди наиболее значимых антропогенных факторов выделяются трансформация ландшафтов сельскохозяйственной деятельностью и нарушение естественного гидрологического режима регулированием стока рек прудами и водохранилищами, сопряженное с риском загрязнения вод и расширение селитебных территорий.

Границы муниципальных образований в субъектах РФ очень редко совпадают с контурами объективно существующих природных территорий на

уровне физико-географических районов или бассейнов рек и озерных систем. В этом отношении удобной моделью для разработки схем территориального планирования являются административные районы, имеющие границы, совпадающие с бассейнами рек или озер. В пределах Оренбургской области в качестве объектов для исследования выбраны два достаточно крупных района – Первомайский (5100 км<sup>2</sup>) и Светлинский (5600 км<sup>2</sup>). Первый из них почти целиком расположен в бассейне правого притока Урала – реки Чаган, второй охватывает значительную часть Шалкар-Жетыколь-Айкенской бессточной озерно-равнинной впадины. Оба этих муниципальных образований выбраны в качестве ключевых для разработки типовых схем районного планирования мероприятий по экологической реабилитации степных ландшафтов.

Актуальность исследования воздействия различных видов хозяйственной деятельности на территории речных бассейнов обусловлена необходимостью разработки научно обоснованных подходов к устойчивому управлению водными ресурсами и минимизации негативных экологических последствий. В связи с этим целью данной работы является комплексный анализ природной составляющей и характера использования водосборной территории, в том числе водоохранных зон, регулирования стока и проявления экстремальных гидрологических ситуаций в бассейнах на примере двух районов Оренбургской области Первомайского и Светлинского. Полученные данные могут быть использованы для объективной оценки перспектив экологической оптимизации ландшафтов муниципальных образований, территориально принадлежащих определенным бассейнам: речного р. Чаган и озерного Жетыколь-Шалкарского, соответственно на крайнем западе и крайнем востоке Оренбургской области.

#### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Бассейновая концепция в природопользовании – это подход, который рассматривает речной бассейн как единую природно-хозяйственную систему, где все компоненты взаимосвязаны и взаимозависимы. Это означает, что управление водными ресурсами, земельными угодьями, лесами и другими природными объектами осуществляется не по административным границам, а в пределах естественных границ водосбора.

С этой целью нами в пределах муниципальных образований был проведен геоинформационный анализ статистических данных, характеризующих распределение современных земельных ресурсов по категориям и видам разрешенного использования в программе QGIS 3.32. Материалами для исследования послужили открытые источники: Федеральная государственная информационная система «Единая цифровая платформа «Национальная система пространственных данных» [4], а также действующие схемы территориального планирования администраций Первомайского и Светлинского районов. Для более подробного исследования использовались архивные картографические материалы и разновременные спутниковые снимки, позволившие получить более полное и детализированное представление об использовании территории водосборов и водоохранных зон, а также зон затопления [5]. На

заключительном этапе проводились полевые исследования ключевых территорий и верификация.

#### ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

*Первомайский район* – один из немногих муниципальных районов, большая часть территории которого расположена в пределах одного речного бассейна, и границы совпадают с водоразделами бассейна правого притока р. Чаган.

В верхней и средней части своего течения она протекает по территории России, тогда как нижняя часть бассейна и его устье находятся в Казахстане. Территориально бассейн реки Чаган приурочен к юго-восточной окраине Восточно-Европейской равнины. Верховье р. Чаган расположено на южных склонах Общего Сырта. Правые притоки (р. Балабанка, р. Таловая) среднего течения дренируют восточные склоны Синего Сырта. Высота истока р. Чаган составляет 233,1 м над уровнем моря, наибольшая максимальная отметка в среднем течении на истоке р. Башкирка – 245 м, а в верховьях р. Деркул – 259 м.

В бассейне р. Чаган можно выделить три высотно-ландшафтных ступени: верхнюю (сыртовую-увалистую с отметками 150–245 м), среднюю (плакорную и склоновую с высотами 140–230 м), и нижнюю (долинно-речную с 40–160 м). В литологическом составе верхняя ступень территории сложена верхнеюрскими и нижнетриасовыми песчаниками, песками и мергелями с алевролитами. Средняя ступень, включающая долину р. Чаган от истока до среднего течения, сложена отложениями меловой системы. В нижней высотно-ландшафтной ступени распространены аккумулятивные морские и озерно-аллювиальные отложения неоген-антропогенного возраста [6; 7].

Длина реки Чаган, измеряемая от истока до места впадения в основную водную артерию, составляет 264 км. Наиболее значительными притоками являются: Деркул (90 км), Таловая (65 км) и Башкирка (42 км). Водосборный бассейн реки площадью 7,5 тыс. км<sup>2</sup> разделен пополам между Российской Федерацией (49,1 %) и Республикой Казахстан (50,9 %).

В ходе морфометрического анализа рельефа бассейна реки Чаган были детализированы характеристики склоновых уклонов и их экспозиционной ориентации. Установлено, что усреднённый показатель крутизны склонов в пределах бассейна достигает приблизительно 1°. Максимальные значения уклонов (более 5°) зафиксированы в приводораздельных зонах Общего Сырта, в верховьях реки Чаган и её северных притоков. Минимальные уклоны, варьирующиеся в диапазоне 1–2°, наблюдаются на водоразделе рек Чаган и Урал, а также в припойменной зоне нижней части водосборного бассейна. Выявлена асимметричность береговых склонов бассейна реки с доминированием правобережной части. Данная особенность коррелирует с различиями в параметрах уклона: левобережные склоны характеризуются меньшей крутизной по сравнению с протяжёнными и более крутыми правобережными склонами, что является типичной чертой всего бассейна. В водосборном бассейне реки Деркул отмечается преобладание левобережных склонов, крутизна которых находится в интервале 1–3°.

В результате анализа продольного профиля реки установлено дифференцированное распределение

величин падения по её течению, рассчитанное на основании отметок уреза воды:

- в верхнем течении – 0,7 м/км;
- в среднем течении (на участке от устья р. Башкирка до устья р. Таловая) – 0,3 м/км;
- в нижнем течении (от устья р. Таловая до устья р. Чаган) около 0,1 м/км.

При этом отмечено, что уклоны водной поверхности на притоках превышают соответствующие показатели основного русла. В частности, для реки Башкирка величина падения достигает 0,97 м/км, а для реки Деркул – 0,5 м/км.

В бассейне реки Чаган доминируют склоны, ориентированные в юго-восточном, южном и юго-западном направлениях. Морфологические характеристики бассейна – в частности, средняя абсолютная высота и диапазон перепадов высот – обуславливают потенциал аккумуляции атмосферных осадков в холодный сезон. Градиент крутизны склонов оказывает существенное влияние на время добегания водных потоков (включая дождевые и талые воды) до замыкающего створа и интенсивность развития процессов плоскостной водной эрозии в пределах бассейна.

На некоторых участках бассейна р. Чаган отмечена высокая антропогенная нагрузка, связанная с распашкой и интенсивным выпасом скота на крутых склонах, что увеличивает вероятность развития плоскостной эрозии и интенсивность нарастания уровня воды на водотоках во время половодья. В пашню зачастую оказываются вовлечёнными мало пригодные к обработке участки, включая склоновые, эрозионно нарушенные, с неустойчивой почвой.

Морфометрические параметры речных бассейнов выступают значимым фактором формирования экстремальных водноэкологических ситуаций, включая периоды маловодья и весенние половодья. В бассейне реки Чаган наличие участков с повышенной крутизной склонов обуславливает ускоренный поверхностный сток, что приводит к быстрому росту уровня воды и вероятности возникновения заторных явлений в период половодья на водотоках. Преобладание склонов южной экспозиции усиливает скорость снеготаяния за счёт повышенной инсоляции. По данным наблюдений максимальную интенсивность подъёма уровня воды на реке Чаган отмечали в районе посёлка Каменный – 459 см/сутки (1962 г.), что является рекордом среди притоков среднего течения реки Урал. Анализ гидрологического режима за многолетний период выявил следующие характеристики прохождения половодья на реке Чаган у села Каменное:

- максимальная средняя высота подъёма уровня воды – 558 см;
- продолжительность затопления пойменной зоны – в диапазоне 20–38 суток;
- повторяемость затопления – свыше 90 % [8].

Приведённые количественные показатели подтверждают высокую степень подверженности данного участка экстремальным гидрологическим явлениям, что напрямую коррелирует с особенностями морфометрии бассейна.

Статистика последствий прохождения половодья за многолетний период показывает существенную угрозу для населённых пунктов в бассейне реки Чаган. В зоне потенциального

затопления в период весеннего половодья находится 15 населённых пунктов, при этом половина из них за последние годы неоднократно подвергалась негативному воздействию вод. При детализации структуры ущерба, формируемого негативным действием вод, выявляются следующие категории поражаемых объектов: селитебные территории, инфраструктура и сельскохозяйственные угодья. Селитебные территории наиболее уязвимы вследствие высокой концентрации застройки на пойменных территориях и водоохраных зонах рек. Данная категория лидирует по частоте и масштабам повреждений. Объекты инфраструктуры, включают: автомобильные дороги; низководные мостовые сооружения (характеризующиеся минимальной высотой пролётных строений над меженным уровнем); инженерные коммуникационные системы (водопроводные, канализационные) др. Сельскохозяйственные угодья – третья значимая категория, испытывающая существенный урон от паводковых вод. Затоплению подвергаются пашни, сенокосы и пастбища, что приводит к нарушению сроков проведения агротехнических мероприятий и частичной или полной потере урожая на подтопленных участках. В структуре ущерба преобладающую долю составляют косвенные потери, обусловленные затоплением объектов транспортной инфраструктуры. Данное явление провоцирует следующие последствия: прерывание транспортного сообщения между населёнными пунктами и районными центрами, что ограничивает доступность социально значимых объектов (медицинских учреждений, образовательных организаций), затрудняет доставку продовольственных и материальных ресурсов и затрудняет общую мобильность населения. Рост экономических издержек на проведение аварийно-восстановительных работ и организацию временных альтернативных маршрутов. Снижение производственного потенциала из-за временного приостановления или сокращения мощностей предприятий, расположенных в зоне затопления.

Таким образом, паводковые явления в бассейне реки Чаган формируют многокомпонентный ущерб, затрагивающий жилые зоны, инфраструктурные объекты и аграрный сектор, что требует учёта зон затопления/подтопления в территориальном планировании и их соблюдении.

Экологические последствия весеннего половодья, как правило, не имеют значительного масштаба. Однако в отдельных локациях наблюдается ухудшение качества питьевой воды, что требует принятия мер по подвозу воды населению и санации системы водоснабжения. К сожалению, отсутствуют исследования по экологическим последствиям для водных объектов последствий смыва с затопленных селитебных и промышленных территорий загрязнителей и отходов производства и потребления в водные объекты.

В бассейне реки Чаган наряду с периодами повышенной водности регулярно наблюдаются явления маловодья. В летне-осенний период фиксируется временное прекращение стока, средняя продолжительность которого составляет 55 суток. В зимний период отмечается промерзание водотоков, в контрольном створе у села Каменное длительность данного явления достигает 49 суток [8]. Маловодье и

его последствия минимизируются за счет значительного фонда прудов и водохранилищ (более ста). В ряде населенных пунктов на юге Первомайского района из-за несоответствия качества воды нормативам осуществляется подвоз воды для населения для хозяйственно-питьевых нужд.

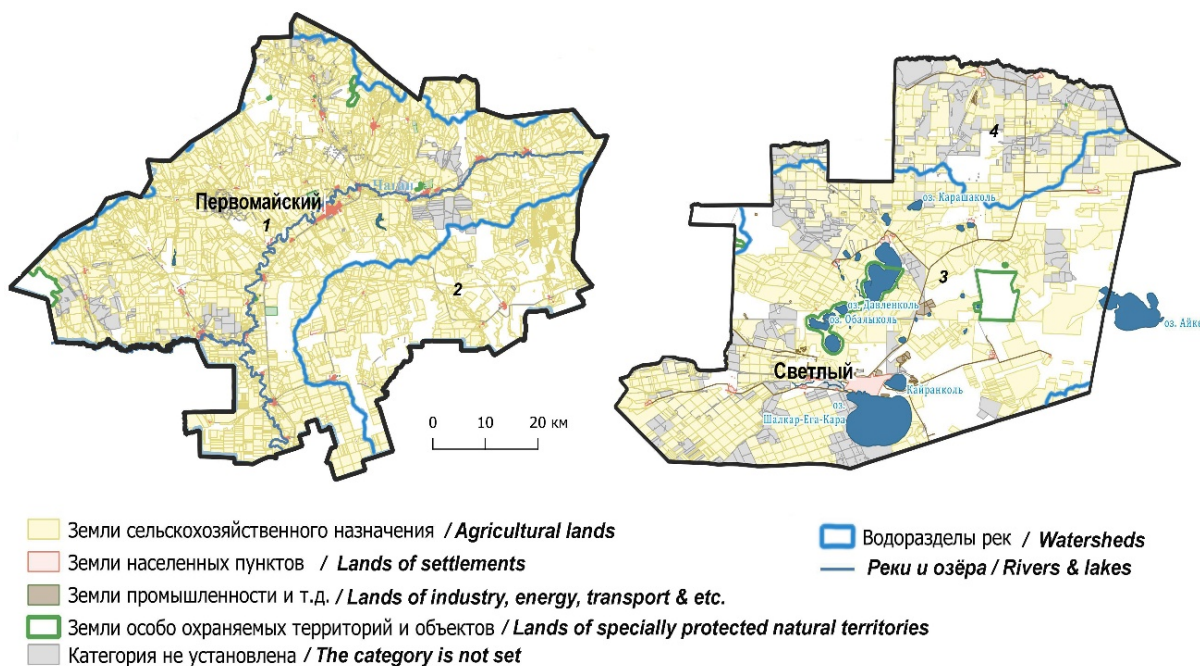
Крупные пруды и водохранилища, такие как на балке Красная (Мичуринская плотина) и р. Балабанка 1-я нуждаются в ремонте и модернизации функциональности дополнительной инфраструктуры для целей орошения и обводнения. Выявлено складирование отходов жизнедеятельности КРС. Водопой скота осуществляется повсеместно на всех прудах и водохранилищах. На небольших притоках р. Чаган первого и второго порядка созданы каскады сезонных прудов как в черте населенных пунктов, так и за их пределами. Небольшие пруды на этих притоках создаются в основном для водопоя на период выпаса домашнего скота. Из-за высоких потерь на испарение и инфильтрацию, и отсутствия запорной арматуры для регулирования сброса, сток в таких водотоках прекращается в меженный период.

Около половины прудов находятся на сельскохозяйственных землях, служат для рыбозахвата и рекреации. Большая часть небольших и средних прудов находится в аренде. Передача в аренду крупных водохранилищ сдерживается высокой стоимостью реконструкции ГЭС. Пруды и водохранилища являются популярным необорудованным местом отдыха местных жителей, вследствие чего несут значительную рекреационную нагрузку.

В структуре земель в разрезе крупных бассейнов Первомайского района преобладают земли сельскохозяйственного назначения по кадастровым данным (рисунок 1 и 2). Из всех земель

сельскохозяйственного назначения только около четверти имеют сведения по разрешенному использованию: выпас скота и скотоводство (пастбища), сенокосы, пашня, земли под замкнутыми водоемами и т.д. Отдельную категорию составляют неразграниченные государственные земли, т.е. не поставленные на кадастровый учёт. Они представлены не только балками, оврагами, частями речных долин с крутыми склонами и различными неудобьями, но и бывшими сельскохозяйственными землями, на которых, судя по анализу разновременных спутниковых снимков, (продолжается) сельскохозяйственная деятельность (пашня, сенокосы). Такие земли преобладают в бассейнах притоков р. Урал в приграничной зоне. Земли с неустановленной категорией учтены в кадастровых сведениях, но вид разрешенного использования и категория их не обозначены.

Земли лесного фонда Первомайского лесничества занимают около 3 % территории района, только 2 % которых заняты лесом. Леса Первомайского района разнообразны и представлены различными типами. На сыртах (северной части района преобладают водораздельные леса с дубом черешчатым и осиной обыкновенной. Экспозиционные леса, состоящие из осины и березы повислой, растут на склонах и образовались благодаря поздневесенним снежникам. Байрачные леса, также с преобладанием осины и березы, расположены по оврагам и балкам. Пойменные и галерейные леса встречаются вдоль рек Чаган, Башкирка, Таловая и Балабанка-1 и их притоков, и включают иву белую и клен ясенелистный. Искусственные насаждения, занимающие значительную часть территории района, представлены полесами и придорожными лесополосами, компенсационными и лесами, посаженными в рамках исполнения Киотского протокола, селитебными.

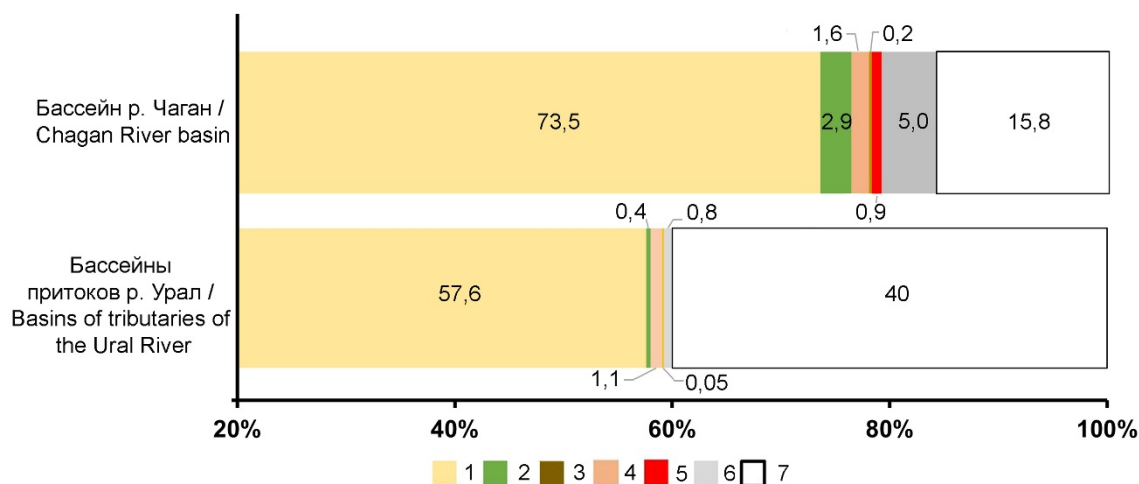


**Рисунок 1.** Картограммы структуры земель по категориям в бассейнах рек Первомайского и Светлинского районов Оренбургской области

Цифрами обозначены: 1. Бассейн р. Чаган; 2. Бассейны притоков р. Урал; 3. Бессточная озёрная область; 4. Бассейн р. Тобол

**Figure 1.** Cartography of land structure by category in the basins of the Pervomaisky and Svetlinsky districts of the Orenburg region

The numbers indicate: 1. The basin of the Chagan River; 2. The basins of the tributaries of the Ural River; 3. The endorheic lake region; 4. The basin of the Tobol River



**Рисунок 2.** Кадастровые данные о структуре земель по категориям в бассейнах рек Первомайского района  
Цифрами обозначены: 1. Земли сельскохозяйственного назначения; 2. Лесные земли, в том числе леса, не поставленные на кадастровый учёт; 3. Земли промышленности, энергетики, транспорта, связи; 4. Земли населенных пунктов; 5. Земли особо охраняемых природных территорий; 6. Земли не установленной категории; 7. Нераспределенные государственные земли

**Figure 2.** Cadastral data on the structure of lands by category in the basins of the Pervomaisky district rivers  
The numbers indicate: 1. Agricultural lands; 2. Forest fund, including forests that have not been registered on the cadastral register; 3. Lands of industry, energy, transport, communications; 4. Lands of settlements; 5. Lands of specially protected natural territories; 6. The category is not set. 7. Undivided state lands

Полезационные лесополосы состоят преимущественно из вяза мелколистного, березы повислой, сосны обыкновенной и в отдельных случаях лиственницы. Массивные насаждения с линейной структурой включают вяз мелколистный, сосну обыкновенную, клен ясенелистный, ясень пенсильванский и дуб черешчатый. «Киотские леса» состоят из сосны обыкновенной, ясени пенсильванского и вяза мелколистного. Компенсационные леса из вяза мелколистного в настоящее время не сформированы. Придорожные лесополосы состоят из вяза мелколистного, клена ясенелистного и березы повислой. На берегах прудов и водохранилищ растут тополь и ива. Севернее поселка Первомайского расположены садовые насаждения, находящиеся в настоящее время в крайне неудовлетворительном состоянии. Селитебные насаждения повсеместно приурочены к населенным пунктам.

Селитебные территории 58 населенных пунктов Первомайского района занимают площадь около 71 км<sup>2</sup>, большая их часть (50 населенных пунктов) расположена в бассейне р. Чаган. Земли промышленности, энергетики, транспорта, связи включают развитую транспортную сеть автодорог, месторождения добычи нефти и газа и терминалов по их подготовке для транспортировки по обширной сети нефтегазопроводов за пределы района.

Земли особо охраняемых природных территорий включают участок государственного заповедника «Оренбургский» – «Таловская степь» площадью 3200 га, расположенного в верховьях р. Таловая, правого притока р. Чаган и 6 памятников природы. Проектируется памятник природы «Верховья Чагана» площадью около 100 га. Территории, расположенные у истоков р. Чаган, характеризуются высоким биологическим и ландшафтным разнообразием естественно сформировавшихся природных сообществ [9–12].

Светлинский район, согласно водохозяйственному районированию РФ, располагается в Уральском и Иртышском бассейновых округах [8]. Его большая часть представляет собой бессточную озёрную область, входящую в водохозяйственный участок р. Урал. Северная часть района занята бассейном р. Тобол (притока р. Иртыш.). Доля бессточной озёрной области составляет 79 %, а бассейна р. Тобол 18 % от площади района.

Бессточную озёрную область составляют водосборы оз. Айке и группы озер, известных как Светлинские. Озёра представляют собой совокупность обширных водоемов с плоским дном, находящихся в изолированной бессточной области на восточной границе Зауральского пенеппена. Эта область соответствует обширной аккумулятивной равнине.

Площадь водосбора группы Светлинских озёр составляет 3050 км<sup>2</sup>, что составляет более 50 % территории района. По своим гидрологическим характеристикам и размерам, озера дифференцируются на следующие категории: крупные озера с площадью более 50 км<sup>2</sup>: Шалкар-Ега-Кара (96,6 км<sup>2</sup>) и Жетыколь (50,26 км<sup>2</sup>); средние озера, имеющие площадь от 1 до 10 км<sup>2</sup>: Кайранколь, Караколь, Обальколь, Средний Обальколь, Давленколь, Кудайколь (Суходол), Карашаколь (Каменное), Западный и Восточный Косколь, Малый Кайранколь; малые озера, площадь которых варьируется от 0,5 до 1 км<sup>2</sup>: Батпакты, Малый Жетыколь (Горелое), Карамола (Сухое), Восточный и Западный (Заповедный) Журманколь, Талдыша, Биктас, Малый Караколь, Естыкопа, Тастыколь [7].

Большая часть озера Айке расположена в Республике Казахстан, в маловодные годы снижение уровня воды приводит к отходу береговой линии за пределы территории Российской Федерации. Площадь оренбургского плёса составляет до 1,3 тыс. га при урезе воды в озере на отметке 246 м.

Уровень воды в озерах Жетыколь-Шалкарской группы относительно стабилен. Для крупных и средних

водоемов этот показатель составляет 298–310 метров над уровнем моря, для малых озер – 315–330 метров. Большинство озер этой группы имеют береговые террасы высотой от 2 до 4 метров, к которым вода подходит только в периоды высокой водности. Многие водоемы имеют округлые или овальные контуры береговой линии, за исключением озера Жетыколь. У этого озера восточный берег плавно закруглен, в то время как на западе расположены три крупных залива, разделенных полуостровом и длинной песчаной косой [7].

Наполнение озёр, зависящее преимущественно от весенних талых вод, способствует значительным колебаниям их площади как в многолетнем, так и в сезонном масштабах. Континентальный климат с недостаточным увлажнением обуславливает низкие среднесуточные нормы стока, не превышающие 0,5 л/с·км<sup>2</sup>. Флуктуации водного режима озер являются индикатором климатических изменений. За период с 1985 по 2015 годы наблюдается циклическая динамика наполнения озерных котловин. Выделяются два маловодных периода: 1984–1992 годы и 2012–2015 годы. В промежутке между ними, в 1993–1995 и 2005–2006 годах, зафиксированы периоды повышенного наполнения, когда уровень воды превышал среднесуточный на 2 метра, что приводило к затоплению прибрежных территорий [13].

В многоводные годы Светлинские озера функционируют как единая гидрологическая система, связанная сетью ложбин стока, обеспечивающих переток воды из северных озер в Шалкар-Ега-Кара. Это приводит к сезонным изменениям структуры водосборных бассейнов отдельных озер. По данным спутниковых наблюдений и гидрологических измерений определены абсолютные отметки уровня воды, при достижении которых происходит объединение озер в единый водоем. Для озера Шалкар-Ега-Кара эта отметка составляет 301 метр. Многоводные периоды могут наносить ущерб прибрежной инфраструктуре, вызывая затопление и долгосрочные негативные последствия для сельского хозяйства.

Светлинские озёра являются ключевой орнитологической территорией российского и мирового значения на юго-востоке России. Здесь гнездятся, мигрируют или останавливаются на кочёвках 145 видов птиц, включая 6 видов, занесённых в Красную книгу России. Озёра расположены на важнейшем трансконтинентальном миграционном пути и служат местом массовой концентрации и линьки гусеобразных. Весной здесь скапливается до 50 тыс. гусей, 0,7 тыс. лебедей, 150–180 тыс. уток и до 80 тыс. гусей, более 1 тыс. лебедей и до 200 тыс. уток осенью. Встречаются и редкие виды – розовый фламинго, кудрявый пеликан, большой баклан, большая белая цапля и другие. На биоразнообразии региона и сохранение популяций мигрирующих пернатых существенно влияют оказывают колебания площади водно-болотных угодий. Часть Светлинских озер находится под охраной в биологическом заказнике областного значения «Светлинский» на площади 9262,6 га [14; 15].

Биологическое разнообразие территории Светлинского района используется различными охотхозяйствами. Пять наиболее крупных охотничьих угодий: «Айке», «Буруктальское», «Степное», «Колос», «Прод Ника 2», принадлежащих двум учредителям, в

общей сложности занимают более 90 % площади района.

Флуктуации уровня Светлинских озер оказывают значительное влияние на экосистемы и социально-экономическую ситуацию в регионе. Пересыхание озер не наносит прямого ущерба населению и хозяйству, так как вода в них имеет высокую минерализацию и не служит источником питьевого водоснабжения. В тоже время изменения гидрологического режима приводят к трансформации водных и прибрежных ландшафтов, а также оказывают заметное влияние на локальный микроклимат [6–7].

В фонд гидротехнических сооружений входят порядка десяти малых водохранилищ объёмом от 1 до 3,5 млн м<sup>3</sup> и около 20 прудов, а также пруд-испаритель очистных сооружений п. Светлый и водоочистные сооружения Буруктальского никелевого завода.

В участке бассейна реки Тобол и бессточной озёрной области абсолютно доминируют земли сельскохозяйственного назначения, занимающие 50,7 % и 51,9 % их площади соответственно. Такая высокая доля сельскохозяйственных земель подтверждает выраженную аграрную направленность хозяйственного использования территорий. Доли земель, отведенных под инфраструктуру (населенные пункты и промышленность, энергетика, транспорт, связь), минимальна и не превышают 1,4 %, что характерно для слабозаселённых территорий. На землях промышленности необходимо особо отметить нарушенные ландшафты, где осуществляется добыча полезных ископаемых открытым способом. На территории района расположено несколько карьеров по их добыче: никель-кобальтовых руд (Буруктальское месторождение), хромовых руд (Аккаргинское месторождение), начата разработка месторождений элювиальных каолинов «Ковыльное» и «Коскольское».

В бессточной озёрной области зафиксирована значительная доля земель особо охраняемых природных территорий (3,7 %), так как здесь расположена большая часть особо охраняемых природных территорий района (участок «Ащисайская степь» Оренбургского государственного природного заповедника, биологического заказника областного значения "Светлинский" и памятник природы "Озеро Карамола") и земель водного фонда (4,8 %), что логически согласуется с ее статусом, характеризующимся высокой концентрацией озерных систем.

В участке бассейна реки Тобол почти половина территории (48,8 %) приходится на земли не установленной категории (25,8 %) и неразграниченные государственные земли (23,0 %). В бессточной озёрной области доля неразграниченных земель также высока (29,4 %), хотя доля земель с не установленной категорией существенно ниже (8,8 %) (таблица 1).

Пространственный анализ землепользования в двух районах Оренбургской области показал различия в его структуре. Они обусловлены особенностями природных условий и уровнем антропогенного воздействия. Исследование структуры землепользования базировалось на официальных кадастровых данных в пределах природных границ речных и озёрных бассейнов. Это позволило выявить закономерности и противоречия в освоении водосборных территорий, что является основой для планирования и принятия управленческих решений с учетом бассейнового подхода. Анализ распределения

земельного фонда в сравниваемых районах выявил как существенные сходства в землепользовании, так и значительные структурные различия, указывающие на

особенности их кадастрового учета и хозяйственного освоения.

**Таблица 1.** Структура землепользования в разрезе водосборов Светлинского района (в км<sup>2</sup>)

**Table 1.** The structure of land use in the context of the catchment areas of the Svetlinsky district (in square kilometers)

Категория земель Category of land use	Бассейн р. Тобол Tobol River basin	Бессточная озёрная область Endorheic lake region
<b>Земли сельскохозяйственного назначения</b> Agricultural lands	524	2319
<b>Земли населенных пунктов</b> Lands of settlements	2	41,5
<b>Земли водного фонда (озёра)</b> Water fund lands (lakes)		216,5
<b>Земли промышленности, энергетики, транспорта, связи</b> Lands of industry, energy, transport, communications	3,15	21,5
<b>Земли особо охраняемых природных территорий</b> Lands of specially protected natural territories	0,01	164,4
<b>Категория не установлена</b> The category is not set	267	394,5
<b>Неразграниченные государственные земли</b> Undivided state lands	237,8	1314,5

В структуре земель Первомайского района абсолютно преобладают земли сельскохозяйственного назначения, которые, согласно кадастровым данным для бассейна реки Чаган, составляют 73,5 % территории. Значительную долю также занимают неразграниченные государственные земли (15,8 %), которые распространены повсеместно и включают балки, овраги, части речных долин и неудобья, но также и бывшие сельхозземли, на которых ведётся сельскохозяйственная деятельность. Около четверти сельхозземель имеют сведения о разрешенном использовании (пашня, пастбища, сенокосы и т.д.). Земли лесного фонда составляют около 3 %, а земли населенных пунктов – 1,6 %. При этом большая часть из 58 населенных пунктов расположена в бассейне реки Чаган. Особо охраняемые природные территории минимальны (0,9 %) и включают участок заповедника «Оренбургский» – «Таловская степь».

В Светлинском районе, так же, как и в Первомайском, земли сельскохозяйственного назначения абсолютно доминируют как на участке бассейна реки Тобол, так и в бессточной озерной области. Эта доля подтверждает выраженную аграрную направленность использования территорий. Однако, в отличие от Первомайского, в Светлинском районе наблюдается очень высокая доля земель с неустановленной категорией и неразграниченных государственных земель, которые вместе составляют почти половину территории (48,8 %) в участке бассейна реки Тобол и значительную долю в бессточной озерной области. Также в Светлинском районе, особенно в бессточной озерной области, более высокая доля особо охраняемых природных территорий (3,7 %) и земель водного фонда (4,8 %), что связано с высокой концентрацией озерных систем и расположением ООПТ района (участок «Ащисайская степь», заказник «Светлинский» и др.). Доля земель под инфраструктуру (населенные пункты и промышленность, энергетика, транспорт, связь) в Светлинском районе минимальна и

не превышает 1,4 %, что характерно для слабозаселенных территорий.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Бассейновый подход к планированию мероприятий по экологической оптимизации степных ландшафтов позволяет дифференцировано осуществлять реализацию проектов по лесомелиорации, рациональному регулированию поверхностного стока, созданию водоохраных зон, обеспечивающих защиту основных водотоков от антропогенных загрязнений и заиления.
2. Важнейшим показателем сохранения экологической устойчивости бассейна малой и средней реки является проточность ее основного русла не только в период половодья, но и во время летней и зимней межени, что должно обеспечиваться ограничениями регулирования стока и функционированием водопропускных сооружений, которые должны быть предусмотрены планированием водопользования в пределах одного или нескольких муниципальных образований по соответствующему регламенту.
3. В бассейне малой и средней реки, по площади сопоставимой с территорией одного или нескольких муниципальных образований, целесообразно создавать ландшафтно-гидрологические ООПТ, обеспечивающие охрану выходов родниковых вод, а также наиболее ценных в экологическом отношении участков речных долин с повышенным биологическим разнообразием. Подобные «заповедные участки долин рек» могут создаваться в категории ландшафтных памятников природы либо заказников.
4. Бассейновый подход к территориальному планированию природопользования целесообразно осуществить как в пределах одного муниципального образования (совпадающего с бассейном реки), так и для смежных территорий, занимающих верхние, средние, нижние или боковые звенья единой водосборной площади.

**БЛАГОДАРНОСТЬ**

Исследование выполнено за счет гранта  
Российского научного фонда № 25-17-00020,  
<https://rscf.ru/project/25-17-00020/>

**ACKNOWLEDGEMENT**

The study was supported by the Russian Science  
Foundation grant No. 25-17-00020,  
<https://rscf.ru/project/25-17-00020/>

**БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Корытный Л.М. Бассейновая концепция в природопользовании. Отв. ред. В.А. Снытко. Иркутск: Изд-во Института географии СО РАН, 2001. 161 с.
2. Сочава В.Б. Введение в учение о геосистемах. Новосибирск: Наука, Сибирское отделение, 1978. 319 с.
3. Мильков Ф.Н. Ландшафтная география и вопросы практики. Москва: Мысль, 1966. 255 с.
4. Портал пространственных данных Национальная система пространственных данных. URL: <https://nspd.gov.ru> (дата обращения: 20.08.2025)
5. Zhai K., Wu X., Qin Y., Du P. Comparison of surface water extraction performances of different classic water indices using OLI and TM imageries in different situations // *Geospatial Information Science*. 2015. V. 18. N 1. P. 32–42. DOI: 10.1080/10095020.2015.1017911
6. Чибилёв А.А., Вельмовский П.В. Первомайский район Оренбургской области. Краеведческий атлас. Оренбург: ООО «Союз-реклама», 2008. 46 с.
7. Чибилёв А.А. Природное наследие Оренбургской области. Учебное пособие. Оренбург: Оренбургское книжное издательство, 1996. 384 с.
8. Нижне-Волжское бассейновое водное управление Федерального агентства водных ресурсов. URL: <http://www.nvbvu.ru/> (дата обращения: 20.07.2025)
9. Чибилёв А.А. Река Урал. Л.: Гидрометеиздат, 1987. 168 с.
10. Чибилёв А.А. Бассейн Урала: история, география, экология / отв. ред. Ж.Т. Сивохиц, О.А. Грошева. Екатеринбург: УрО РАН, 2008. 312 с.
11. Чибилёв А.А. Экологическая оптимизация степных ландшафтов. Свердловск: УрО АН СССР, 1992. 172 с.
12. Чибилёв А.А., Дебело П.В. Рыбы Урало-Каспийского региона. Екатеринбург: УрО РАН, 2009. 227 с.
13. Падалко Ю.А., Павлейчик В.М. Выявление сезонных и многолетних вариаций площади озер Южного Зауралья на основе спутниковых изображений Landsat (предварительные результаты исследования) // Материалы V Междунар. Конф. молодых ученых «Водные ресурсы: изучение и управление (лимнологическая школа-практика)» (5–8 сентября 2016 г.) / Отв. ред. Д.А. Субетто и др. Т. 1. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2016. С. 60–66.
14. Чибилёв А.А. Перспективы развития непрерывной сети ключевых природных резерватов в степной зоне Европейской России на основе сопряженного анализа современной структуры ландшафтов // *Вопросы степеведения*. 2018. N 14. С. 36–44. <https://doi.org/10.2441/9999-006A-2018-00001>
15. Доклад о состоянии и использовании земель в Оренбургской области в 2023 году. URL: <https://rosreestr.gov.ru> (дата обращения: 23.08.2025)

**REFERENCES**

1. Korytnyi L.M. *Basseinovaya kontseptsiya v prirodopol'zovanii* [Basin concept in nature management].

- Irkutsk, Institute of Geography SB RAS Publ., 2001, 161 p. (In Russian)
2. Sochava V.B. *Vvedenie v uchenie o geosistemakh* [Introduction to the Study of Geosystems]. Novosibirsk, Nauka, Sibirskoe otделение Publ., 1978, 319 p. (In Russian)
3. Mil'kov F.N. *Landshaftnaya geografiya i voprosy praktiki* [Landscape geography and practical issues]. Moscow, Mysl' Publ., 1966, 255 p. (In Russian)
4. *Portal prostranstvennykh dannykh Natsional'naya sistema prostranstvennykh dannykh* [Spatial Data Portal of the National Spatial Data System]. Available at: <https://nspd.gov.ru> (accessed 20.08.2025)
5. Zhai K., Wu X., Qin Y., Du P. Comparison of surface water extraction performances of different classic water indices using OLI and TM imageries in different situations. *Geospatial Information Science*, 2015, vol. 18, no. 1, pp. 32–42. doi: 10.1080/10095020.2015.1017911
6. Chibilev A.A., Vel'movskii P.V. *Pervomaiskii raion Orenburgskoi oblasti. Kraevedcheskii atlas* [Pervomaisky district of the Orenburg region. Local history atlas]. Orenburg, Soyuz-reklama Publ., 2008, 46 p. (In Russian)
7. Chibilev A.A. *Prirodnoe nasledie Orenburgskoi oblasti* [Natural heritage of the Orenburg region]. Orenburg, Orenburg Book Publ., 1996, 384 p. (In Russian)
8. *Nizhne-Volzhscoe basseinovoe vodnoe upravlenie Federal'nogo agentstva vodnykh resursov* [Lower Volga Basin Water Administration of the Federal Agency for Water Resources]. Available at: <http://www.nvbvu.ru/> (accessed 20.07.2025)
9. Chibilev A.A. *Bassein Urala: istoriya, geografiya, ekologiya* [The Ural Basin: history, geography, ecology]. Ekaterinburg, UrO RAN Publ., 2008, 312 p. (In Russian)
10. Chibilev A.A. *Reka Ural* [The Ural River]. Leningrad, Gidrometeoizdat Publ., 1987, 168 p. (In Russian)
11. Chibilyov A.A. *Ekologicheskaya optimizatsiya stepnykh landshaftov* [Ecological Optimization of Steppe Landscapes]. Sverdlovsk, UrO AN SSSR Publ., 1992, 172 p. (In Russian)
12. Chibilev A.A., Debelo P.V. *Ryby Uralo-Kaspiiskogo regiona* [Fish of the Ural-Caspian region]. Ekaterinburg, UrO RAN Publ., 2009, 227 p. (In Russian)
13. Padalko Yu.A., Pavleichik V.M. Vyyavlenie sezonnykh i mnogoletnikh variatsii ploshchadi ozer Yuzhnogo Zaural'ya na osnove sputnikovyykh izobrazhenii Landsat (predvaritel'nye rezul'taty issledovaniya) [Identification of seasonal and long-term variations in the area of lakes in the Southern Trans-Urals based on Landsat satellite imagery (preliminary research results)]. *Materialy V Mezhdunar. Konf. molodykh uchenykh «Vodnye resursy: izuchenie i upravlenie (limnologicheskaya shkola-praktika)» Petrozavodsk, (5–8 sentyabrya 2016 g.)* [Proceedings of the V Intern. Conf. of young scientists "Water Resources: Study and Management (Limnological School-Practice)", Petrozavodsk, 5–8 September, 2016]. Petrozavodsk, Karel'skii nauchnyi tsentr RAN Publ., 2016, vol. 1, pp. 60–66. (In Russian)
14. Chibilyov A.A. Prospects for the development of a continuous network of key natural reserves in the steppe zone of European Russia based on the conjugate analysis of the modern landscape structure. *Problems of Steppe Management*, 2018, no. 14, pp. 36–44. (In Russian) <https://doi.org/10.2441/9999-006A-2018-00001>
15. *Doklad o sostoyanii i ispol'zovanii zemel' v Orenburgskoi oblasti v 2023 godu* [Report on the Status and Use of Lands in the Orenburg Region in 2023]. Available at: <https://rosreestr.gov.ru> (accessed 23.08.2025)

**КРИТЕРИИ АВТОРСТВА**

Юрий А. Падалко сделал обзор развития бассейновой концепции, обработал и проанализировал статистические и пространственные данные, составил картосхемы. Александр А. Чибилёв руководил исследованием, составил план работ, откорректировал материалы. Юрий А. Гулянов обработал статистические данные по сельскохозяйственному землепользованию. Руслан Р. Садертдинов собрал материалы и описал лесной фонд. Все авторы в равной степени участвовали в написании рукописи и несут ответственность при обнаружении плагиата, самоплагиата или других неэтических проблем.

**КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ**

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**AUTHOR CONTRIBUTIONS**

Yuriy A. Padalko carried out an overview of the basin concept development, processing of statistical and spatial data and creation of map schematics. Alexander A. Chibilev undertook scientific supervision of the study, development of the work plan and revision of materials. Yuriy A. Gulyanov undertook statistical data processing for agricultural land use. Ruslan R. Sadertdinov undertook collection of materials and description of the forest fund. All authors equally participated in the writing of the manuscript and are responsible for plagiarism, self-plagiarism and other ethical transgressions.

**NO CONFLICT OF INTEREST DECLARATION**

The authors declare no conflict of interest.

**ORCID**

Юрий А. Падалко / Yuriy A. Padalko <https://orcid.org/0000-0003-1149-7887>

Александр А. Чибилёв / Alexander A. Chibilev <http://orcid.org/0000-0002-6214-1437>

Юрий А. Гулянов / Yuriy A. Gulyanov <http://orcid.org/0000-0002-5883-349X>

Руслан Р. Садертдинов / Ruslan R. Sadertdinov <https://orcid.org/0009-0006-8761-3046>