

Оригинальная статья / Original article

УДК 913:338.483

DOI: 10.18470/1992-1098-2025-3-13



Особенности формирования ландшафтно-экологического каркаса на примере ключевых районов Оренбургской области

Наталья Ю. Святоха, Александр А. Чибилёв

Институт степи Уральского отделения Российской академии наук – обособленное структурное подразделение
Федерального государственного бюджетного учреждения науки Оренбургский федеральный исследовательский центр
Уральского отделения Российской академии наук, Оренбург, Россия

Контактное лицо

Наталья Ю. Святоха, кандидат географических наук, научный сотрудник, Институт степи Уральского отделения Российской академии наук – обособленное структурное подразделение Федерального государственного бюджетного учреждения науки Оренбургский федеральный исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук; 460040 Россия, г. Оренбург, ул. Пионерская, 11.

Тел. +79878723284

Email osugeo@yandex.ruORCID <https://orcid.org/0000-0002-5707-2932>**Формат цитирования**

Святоха Н.Ю., Чибилёв А.А. Особенности формирования ландшафтно-экологического каркаса на примере ключевых районов Оренбургской области // Юг России: экология, развитие. 2025. Т.20, N 3. С. 145-154.
DOI: 10.18470/1992-1098-2025-3-13

Получена 14 июня 2025 г.

Прошла рецензирование 28 июля 2025 г.

Принята 31 июля 2025 г.

Резюме

Цель: выявить региональные особенности формирования и функционирования ландшафтно-экологического каркаса (ЛЭК) на примере территории районов Оренбургской области.

Исследование базируется на комплексном каркасно-ландшафтном подходе, интегрирует традиционные методы географического анализа с современными геоинформационными технологиями. Информационную основу работы составили официальные статистические данные, данные дистанционного зондирования Земли, материалы полевых исследований.

Определены ключевые компоненты ЛЭК районов Оренбургской области. Выявлены существенные различия в структуре и функционировании ЛЭК в исследуемых районах. Более высокой степенью связанности элементов ЛЭК характеризуется Светлинский район, наименьшей – Первомайский район. Определена роль охотничьих хозяйств как буферных элементов и экологических коридоров; выявлены перспективы формирования природоохранных туристских ландшафтных комплексов в структуре ЛЭК для снижения антропогенной нагрузки на ядра.

Оптимизация ЛЭК требует дифференцированного подхода с учётом природно-хозяйственной специфики каждого района. Перспективы развития ЛЭК анализируемых районов связаны с функциональным зонированием территорий, расширением экологических коридоров, формированием новых функциональных элементов каркаса, таких как природоохранные-туристские территории, а также интеграцией ЛЭК в схемы территориального планирования.

Ключевые слова

Ландшафтно-экологический каркас, Оренбургская область, ООПТ, экологические коридоры, территориальное планирование.

Features of the formation of a landscape-ecological framework: A case study of key districts in the Orenburg region, Russia

Natalia Yu. Svyatokha and Alexander A. Chibilev

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

Principal contact

Natalia Yu. Svyatokha, Candidate of Geographical Sciences, Researcher, Steppe Institute, Ural Branch, Russian Academy of Sciences – Orenburg Federal Research Centre, Ural Branch, Russian Academy of Sciences; 11 Pionerskaya St., Orenburg, Russia 460040.

Tel. +79878723284

Email osugeo@yandex.ru

ORCID <https://orcid.org/000-0002-5707-2932>

How to cite this article

Svyatokha N.Yu., Chibilev A.A. Features of the formation of a landscape-ecological framework: A case study of key districts in the Orenburg region, Russia. *South of Russia: ecology, development*. 2025; 20(3):145-154. (In Russ.)
DOI: 10.18470/1992-1098-2025-3-13

Received 14 June 2025

Revised 28 July 2025

Accepted 31 July 2025

Abstract

Aim. To identify regional peculiarities of the formation and functioning of the landscape-ecological framework (LEF) of a territory using the example of districts in Orenburg Oblast.

The study is based on an integrated framework-landscape approach that combines traditional methods of geographical analysis with modern geoinformation technologies. The informational foundation of the work consisted of official statistical data, remote sensing data and materials from field studies.

The key components of the LEF districts in the Orenburg region have been identified. Significant differences in the structure and functioning of the LEF in the studied districts were identified. Svetlinsky District is characterized by a higher degree of connectivity of LEF elements, while Pervomaysky District has the lowest. The role of hunting grounds as buffer elements and ecological corridors was determined; prospects for the formation of recreational and environmental landscape complexes within the LEF structure to reduce anthropogenic pressure on core areas were identified.

Significant differences in the structure and functioning of the LEF in the studied districts were identified. Svetlinsky district is characterised by a higher degree of connectivity of LEF elements, while Pervomaysky district has the lowest. Analysis of remote sensing data in all districts revealed significant discrepancies between official land category data and actual land use. The role of hunting grounds as buffer elements and ecological corridors was determined and prospects for the formation of recreational and environmental landscape complexes within the LEF structure to reduce anthropogenic pressure on core areas were identified.

Key Words

Landscape-ecological framework, Orenburg region, protected areas, ecological corridors, territorial planning.

ВВЕДЕНИЕ

В условиях нарастающих экологических вызовов XXI века, включая сокращение биоразнообразия и изменение природных экосистем, формирование устойчивых ландшафтных структур становится важной задачей рационального природопользования. Особую значимость в этом контексте приобретает концепция ландшафтно-экологического каркаса (ЛЭК) – целостной системы взаимосвязанных природных и антропогенно-трансформированных территорий, выполняющих средообразующие, ресурсоохранные и биоцено-тические функции.

Исследование пространственной организации территорий традиционно опирается на каркасный подход, который получил широкое теоретическое обоснование и практическое применение в различных направлениях географической науки. Исторически становление этого подхода связано с работами Н.Н. Баранского [1], который впервые выдвинул идею опорного каркаса территории, однако системное научное обоснование она получила в исследованиях Г.М. Лаппо [2], разработавшего концептуальные основы каркасной организации пространства. В отечественной социально-экономической географии идея каркаса получила интенсивное развитие, что привело к формированию множества специализированных концепций: опорного каркаса расселения, опорного туристско-рекреационного каркаса, историко-культурного каркаса, транспортного и лесомелиоративного каркаса и т.д. [3; 4].

Термин «ландшафтно-экологический каркас» в его современном понимании сформировался в российской географической и экологической науке в конце XX века, однако его концептуальные основы восходят к более ранним работам. Базовые составляющие концепции были заложены, в частности, в работах А. Тенсли (концепция экосистемы) [5], Б.В. Сочавы (понятие геосистемы) [6] и Р. Формана и М. Годрона (матричная концепция ландшафта: «матрица-пятно-коридор», ставшая важной теоретической основой для современного понимания структуры ландшафтно-экологического каркаса) [7].

Значительное влияние на формирование концепции ЛЭК оказала программа биосферных резерватов ЮНЕСКО, запущенная в 1970-х годах в рамках программы «Человек и биосфера» (Man and Biosphere) [8]. Биосферные резерваты реализуют модель трехзонной организации территории, включающей ядро строгой охраны, буферную зону с ограниченной хозяйственной деятельностью и зону сотрудничества для устойчивого развития. Эта структура стала прообразом иерархического построения ЛЭК, где ядровые территории соответствуют заповедным зонам, экологические коридоры обеспечивают связность, а буферные зоны смягчают антропогенное воздействие.

Концепция опорного каркаса занимает центральное место в теории поляризованного ландшафта, разработанной Б.Б. Родоманом [9]. В основе модели лежит принцип функционального зонирования, предполагающий четкое разграничение участков интенсивного хозяйственного использования и охраняемых природных территорий. Модель поляризованного ландшафта включает урбанизированные центры развития, транспортные коммуникации и природные территории, образующие экологический

каркас. Особое внимание уделяется созданию системы экологических коридоров, обеспечивающих связность природных компонентов и смягчающих антропогенное воздействие. При этом транспортно-расселенческий каркас проектируется с учетом необходимости сохранения экологического баланса территории.

Развитие концепции ЛЭК в российской науке связано с фундаментальными работами А.Г. Исаченко [10] – разработкой теоретических и методологических основ ландшафтоведения, формированием методики ландшафтного картографирования. Его научное наследие заложило фундамент для современного понимания ЛЭК как системы взаимосвязанных природных комплексов, обеспечивающих экологическую устойчивость территории.

Значительный вклад в развитие концепции ЛЭК на рубеже XX–XXI веков внес Е.Ю. Колбовский, его работы (в частности, [11]) позволили перевести собственные теоретические наработки и идеи коллег в практическую плоскость территориального планирования и управления.

Концепция формирования ландшафтно-экологического каркаса для степных регионов была сформулирована в трудах А.А. Чибилёва [12–14]. В работах высказаны идеи создания непрерывной сети равнозначных ООПТ и оптимизации схем территориального развития регионов. А.А. Чибилёв обосновал необходимость формирования системы эталонных природных комплексов, выполняющих функции рефугиумов биоразнообразия и стабилизирующих элементов в структуре природно-хозяйственных систем. Особое внимание уделяется репрезентативности сети ООПТ, которая должна равномерно охватывать все ландшафтные провинции степной зоны и отражать их экосистемное разнообразие. Особую научную ценность представляет принцип создания «ландшафтных аналогов» – дублирующих эталонных участков, снижающих риск безвозвратной утраты уникальных природных комплексов.

Оренбургская область, охватывающая юго-восточную окраину Восточно-Европейской равнины, южную оконечность Урала и южное Зауралье, представляет собой уникальный регион для изучения процессов формирования ЛЭК. Здесь сохранились участки нетронутых степей, соседствующих с интенсивно используемыми сельскохозяйственными угодьями. Однако усиление антропогенного пресса, проявляющееся в распашке целинных земель, развитии инфраструктуры и горнодобывающей промышленности, приводит к фрагментации естественных ландшафтов и утрате их экологической устойчивости.

Оренбургская область занимает особое положение в системе охраны степных ландшафтов, являясь единственным регионом степной зоны, где в 1989 году был создан уникальный степной заповедник кластерного типа. Этот заповедник, охватывающий все физико-географические провинции от Заволжья до Зауралья, состоит из пяти участков общей площадью более 38 тысяч гектаров, что делает его важнейшим элементом экологического каркаса региона, при этом потенциал расширения сети охраняемых территорий в области далеко не исчерпан [12].

В этой связи особую научную и практическую значимость приобретает сравнительный анализ особенностей формирования ЛЭК в различных

природно-хозяйственных условиях области. В качестве ключевых объектов исследования выбраны три контрастных района:

1. Беляевский район – территория с относительно сохранными степными экосистемами, включая участки государственного природного заповедника «Оренбургский» (Буртинская степь, Предуральская степь), где ЛЭК формируется вокруг крупных особо охраняемых территорий – ядер каркаса;

2. Первомайский район – зона интенсивного агропромышленного освоения, требующая разработки специальных подходов к созданию экологических коридоров между фрагментированными природными участками;

3. Светлинский район – уникальный водно-степной комплекс с системой озер (Шалкар-Ега-Кара и др.), играющих ключевую роль в поддержании биоразнообразия.

Цель исследования заключается в выявлении региональных особенностей формирования ландшафтно-экологического каркаса на примере территории контрастных районов Оренбургской области и разработке научно обоснованных принципов его оптимизации с учетом современных антропогенных вызовов.

Все три рассматриваемых района расположены вдоль государственной границы, что, наряду с другими факторами, способствовало сохранению ключевых элементов ландшафтно-экологического каркаса. Их периферийное положение, характеризующееся удаленностью от крупных промышленных центров, разреженной транспортной сетью и низкой плотностью населения, создало естественные предпосылки для поддержания экологической устойчивости территорий. Полевые исследования под руководством А.А. Чибилёва и сотрудников Института степи УрО РАН подтвердили феномен повышенного биоразнообразия в приграничной зоне. Этот феномен требует дальнейшего научного осмысления и может стать основой для разработки новых подходов к территориальному планированию в степных регионах.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Методика исследования базируется на комплексном каркасно-ландшафтном подходе. В качестве информационной базы исследования использовались фундаментальные научные труды, посвященные теории и практике формирования ландшафтно-экологического каркаса, а также работы, детально рассматривающие природно-хозяйственные особенности Оренбургской области и ключевых районов исследования. Для анализа современной пространственной организации территорий и структуры землепользования применялись официальные статистические данные о распределении земель по категориям и видам разрешенного использования, полученные из открытых ежегодных отчетов Министерства природных ресурсов, экологии и имущественных отношений Оренбургской области, а также из официальных докладов глав администраций Беляевского, Первомайского и Светлинского районов. Дополнительно были задействованы картографические материалы, включая тематические карты из научных публикаций и открытые картографические сервисы [15].

Для отображения каркаса древесной растительности через платформу Google Earth Engine был получен

растровый слой высоты древесного покрова [16], отобраны деревья с высотой более 1 м.

Для каждого района были картированы ключевые элементы современного ландшафтно-экологического каркаса. ГИС-обработка данных и визуализация результатов проводилась с использованием программного обеспечения QGIS 3.44.

ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Светлинский район (рис. 1) Оренбургской области представляет собой оригинальную модель организации ландшафтно-экологического каркаса в условиях бессточной зоны степных озёр. Центральным элементом ЛЭК выступает динамичная озёрная система, включающая крупные водоёмы (Шалкар-Ега-Кара, Жетыколь), играющие роль ключевых гидрологических узлов; сеть средних и малых озёр, выполняющих буферные и биокоридорные функции; реку Буруктал с её специфическим пульсирующим режимом стока. Особенностью этой системы является её циклическая динамика – река имеет сток в озеро Шалкар-Ега-Кара только в весеннее время и не каждый год, озера же в отдельные года пересыхают совсем, а в некоторые года весной разливаются столь широко, что крупные и средние озёра соединяются между собой. Такая пульсация создаёт уникальные условия для формирования адаптивных экологических связей и поддерживает высокое биоразнообразие водно-болотных угодий.

В качестве ядра ЛЭК (рис. 1), выполняющего функции сохранения природных комплексов и поддержания должного уровня разнообразия видов, можно рассматривать заповедный участок «Ащисайская степь», сохраняющий типчаково-ковыльные, белопольно-ковыльные степи с солонцами и щербистыми вариантами на остове из палеозойских пород: кварцитов, кварцито-песчаников, различных слюдистых сланцев. До девяностых годов прошлого века в Ащисайской степи на миграциях отмечались многочисленные стада сайгаков. В 2023 году сайгаки вновь в небольшом количестве зашли в Зауральские степи Оренбуржья. В Ащисайской степи наблюдается высокая плотность заселения степных сурков.

Скальные комплексы (Верблюд, Аккарга) выступают в качестве ключевых геоморфологических узлов, обеспечивающих структурную целостность каркаса. Особенностью данного района является естественная динамичность водно-степных комплексов, требующая специальных подходов к мониторингу и управлению элементами ЛЭК [17; 18].

Сельскохозяйственное освоение территории района представляет собой ключевой фактор антропогенного воздействия на природные комплексы. Для района характера мозаичная структура агроландшафтов, где участки активного земледелия соседствуют с длительно неиспользуемыми залежами. Животноводство, представленное преимущественно пастбищным содержанием скота, оказывает умеренное воздействие благодаря низкой плотности поголовья и значительной площади естественных кормовых угодий.

Промышленное освоение территории носит очаговый характер и включает предприятия добывающего («Аккаргинские хромиты», «ЛБ Минерал-Светлое») и перерабатывающего секторов («Русникель»), а также объекты энергетической инфраструктуры. Сохранение площадей естественных

пастбищ и периодически выводимых из оборота пахотных угодий поддерживает экологическую

устойчивость района, обеспечивая условия для сохранения биологического разнообразия.

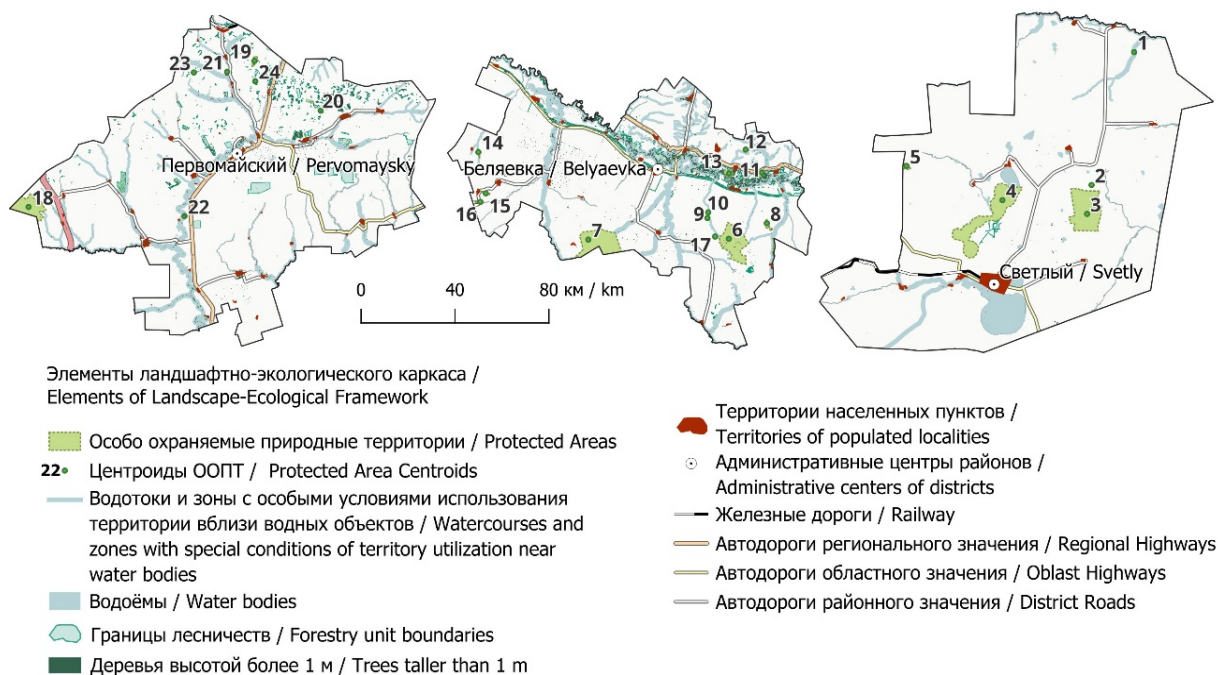


Рисунок 1. Элементы ландшафтно-экологического каркаса ключевых районов

Оренбургской области – Первомайского, Беляевского и Светлинского

Цифрами на рисунке обозначены: 1 – Скала Верблюды; 2 – Озеро Карамола; 3 – Ащисайская степь;

4 – Заказник Светлинский; 5 – Джыбыгинская степь; 6 – Заповедник Оренбургский, Буртинская степь;

7 – Заповедник Оренбургский, Предуральская степь; 8 – Карстовое поле Жанатаускен; 9 – Тузлуккольские грязи;

10 – Солёное урочище; 11 – Гора Верблюжка; 12 – Малое Косымское ущелье; 13 – Гора Маячная; 14 – Овраг Консу;

15 – Овраг Блюменталь; 16 – Овраг Кызылоба; 17 – Донской дубняк; 17 – Озеро Косколь; 18 – Заповедник Оренбургский,

Таловская степь; 19 – Частые колки; 20 – Монастырский лес; 21 – Назаровская сосновая аллея;

22 – Аничкин сад; 23 – Липовый лес; 24 – Урочище Котлы

Figure 1. Elements of the landscape-ecological framework in key districts of Orenburg Oblast –

Pervomaysky, Belyaevsky, and Svetlinsky

Numbers on the figure indicate: 1 – Camel Rock; 2 – Karamola Lake; 3 – Ashchisay Steppe; 4 – Svetlinsky Nature Reserve;

5 – Dzhabyginskaya Steppe; 6 – Orenburg Nature Reserve, Burtinskaya Steppe; 7 – Orenburg Nature Reserve,

Preduralskaya Steppe; 8 – Zhanatausken Karst Field; 9 – Tuzlukkol Mud Deposits; 10 – Salty Tract;

11 – Camel Hill; 12 – Maloye Kosymskoye Gorge; 13 – Mayachnaya Mountain; 14 – Konsu Ravine;

15 – Blyumental Ravine; 16 – Kzyloba Ravine; 17 – Donskoy Oak Grove; 17 – Koskol Lake;

18 – Orenburg Nature Reserve, Talovskaya Steppe; 19 – Frequent Groves; 20 – Monastery Forest;

21 – Nazarov Pine Alley; 22 – Anichkin Garden; 23 – Linden Forest; 24 – Kotly Tract

Структурную основу ландшафтно-экологического каркаса Беляевского района (рис. 1) составляют заповедные участки «Буртинская степь» и «Предуральская степь», выполняющие функции ключевых ядер биоразнообразия. Буртинская степь площадью 45 км² представляет собой сочетание самых разнообразных урочищ от фрагментов водораздельных плато с зональной разнотравно-ковыльной степью и разветвленной балочной сети с осиново-березовыми колками до родниковых урочищ, черноольховых болотных кочкарников; ландшафт Буртинской степи сохранился из-за отсутствия земель, пригодных для распашки. Более крупный заповедный участок, Предуральская степь (165 км²), представляет собой уникальный комплекс реинтродукции лошади Пржевальского, где численность популяции составляет 120 особей, что создаёт условия для восстановления исторических пастбищных сукцессий.

Гидрологическая система каркаса организована вокруг реки Урал, выполняющей роль осевого

экологического коридора. Её пойменные комплексы с подковообразными плесами и тополевыми лесами в сочетании с сетью притоков (Буртя, Урта-Буртя, Бурля) формируют водно-экологическую сеть.

Геоморфологический каркас образован системой орографических элементов: Долгими горами – зоной передовых складок Урала, Гирьяльским хребтом солянокупольного происхождения, Бандитскими горами, а также отдельными вершинами (горы Верблюжка, Маячная, Кармен и др.). Эти элементы не только определяют ландшафтное разнообразие, но и выполняют важную средообразующую функцию, создавая экологические ниши для специализированных биоценозов. В Беляевском районе лик ландшафта в значительной степени формируют карстовые процессы: карстовые поля (Жанатаускен, Конезаводское, Мартышкин рудник) представляют специфические геоэкологические узлы каркаса.

Буферная зона каркаса включает экотонные комплексы Урало-Сакмарского междуречья, балки с осиново-березовыми колками и охранные территории. Эти элементы обеспечивают экологическую связность между ядрами и смягчают антропогенное воздействие, оказываемое преимущественно транспортными коридорами (трасса Оренбург-Орск), сельскохозяйственными угодьями и рядом промышленных предприятий (добыча гипсового сырья, производство строительных смесей на гипсовой основе и асфальтобетонных дорожных смесей). Охранная зона Буртинской степи включает уникальные урочища, перспективные для познавательного туризма: Солёное урочище с гипсовыми выходами, ручей Тузлукколь, красноцветную гряду Северный Кармен, карстовое поле Жанатаускен и кварцитовые выходы урочища Каменные овцы. Эти объекты, формируя буферную зону заповедника, могут служить альтернативными точками притяжения для туристов, снижая антропогенную нагрузку на ядро ООПТ [17; 18].

Беляевский район, в силу своего географического положения (близости к областному центру, в частности) – наиболее уязвимая территория среди рассматриваемых районов. Уникальность его ландшафтно-экологического каркаса определяется сочетанием природоохранных и реставрационных функций. Оренбургский заповедник на территории Предуральской степи демонстрирует инновационный подход к восстановлению степных экосистем через реинтродукцию ключевого вида – лошади Пржевальского. Перспективы развития каркаса связаны с созданием экологических коридоров между охраняемыми территориями, организацией геопарков на базе уникальных географических объектов и развитием регулируемого экотуризма, что позволит совместить задачи сохранения биоразнообразия и устойчивого природопользования.

Первомайский район (рис. 1) – территория интенсивного сельскохозяйственного освоения. Территориальная дифференциация района проявляется в четко выраженной широтной зональности: от разнотравно-типчаково-ковыльных степей на обыкновенных черноземах с мелкими островными байрачными дубово-березовыми и осиново-березовыми лесками на севере до полынно-типчаковых сообществ с солонцами на темно-каштановых почвах на юге. Эта природная градиация осложнена антропогенной трансформацией, достигшей максимальной интенсивности в центральной части района, где естественные степные ландшафты практически полностью замещены агроценозами.

Ядром экологического каркаса выступает участок государственного заповедника «Оренбургский» – «Таловская степь», который отражает первозданный облик малопригодных для распашки угодий Общего Сырта. Этот природный комплекс демонстрирует сочетание типчаково-ковыльных и типчаково-полынных ассоциаций с богатым кустарниковым ярусом, представленным чилигой, спиреей и степной вишней.

Гидрологическая система района образована рекой Чаган и ее притоками, включает сеть пойменных озер и временных водотоков, выполняющих функции экологических коридоров.

Сохранившиеся лесные урочища (Липовый Лес, Макарьев Лес и др.) играют важную роль в поддержании биоразнообразия и выступают буферными элементами между интенсивно используемыми сельхозугодьями [17; 18].

Особенностью района является выраженный контраст между полностью трансформированными центральными участками и относительно сохранными периферийными территориями, где сохранились элементы естественного ландшафта. Таловская степь в этом контексте выступает не только как резерват биоразнообразия, но и как важный объект для изучения восстановительных сукцессий в степных экосистемах.

Промышленное освоение территории Первомайского района характеризуется развитием добывающего сектора – освоением месторождений нефти и газа. Деятельность нефтегазовых предприятий («ННК-Оренбургнефтегаз», «РН-БГПП») формирует локальные очаги техногенного воздействия. Обработывающая промышленность, включающая пищевые производства и деревообработку, отличается рассредоточенным характером размещения и умеренным экологическим воздействием.

Современная пространственная организация хозяйственной деятельности создает мозаичную структуру антропогенного воздействия, где зоны интенсивного промышленного и сельскохозяйственного использования чередуются с относительно сохранными природными территориями. Перспективы устойчивого развития района связаны с внедрением природосберегающих технологий в нефтедобычу и сельском хозяйстве, а также с расширением сети особо охраняемых природных территорий в зонах активного хозяйственного освоения.

Анализ пространственной организации ландшафтно-экологического каркаса в трёх контрастных районах Оренбургской области выявил различия в его структуре, обусловленные спецификой природных условий и характером антропогенной нагрузки. Функциональная целостность и экологическая эффективность каркаса зависят не только от наличия и взаимосвязи его ключевых элементов (ядер, коридоров, буферных зон), но и от общего характера землепользования на территории. Анализ землепользования необходим для объективной оценки антропогенной трансформации территорий и разработки научно обоснованных мер по оптимизации ЛЭК. В этой связи был осуществлён анализ структуры землепользования, основанный на сопоставлении официальных статистических данных и результатов дешифрирования актуальных спутниковых снимков. Такой подход позволяет перейти от описания моделей организации каркаса к выявлению объективных закономерностей и противоречий в освоении территорий, что является основой для последующего планирования и принятия управленческих решений.

Для комплексной оценки антропогенного воздействия и потенциала экологической стабилизации был проведен детальный анализ распределения земельных ресурсов по официальным категориям земель и их использованию под пашни на основе данных официальной статистики (рис. 2).

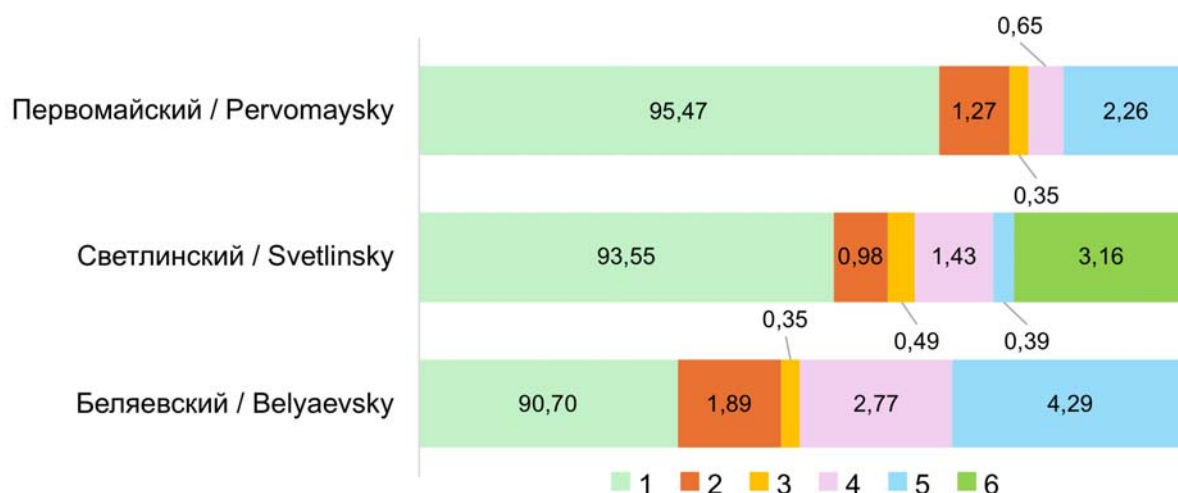


Рисунок 2. Официальные данные о структуре земель по категориям (2023 г.).

Цифрами обозначены: 1 – земли сельскохозяйственного назначения, га; 2 – земли населенных пунктов, га; 3 – земли промышленности, транспорта и иного специального назначения, га; 4 – земли особо охраняемых территорий и объектов, га; 5 – земли лесного фонда, га; 6 – земли запаса, га

Figure 2. Official data on the structure of land by category (2023 year).

The numbers indicate: 1 – agricultural land, ha; 2 – settlement land, ha; 3 – industrial, transport, and other special-purpose land, ha; 4 – specially protected areas and objects land, ha; 5 – forest fund land, ha; 6 – reserve land, ha

В структуре категорий земель Беляевского, Светлинского и Первомайского районов прослеживается выраженная пространственная неоднородность распределения земельных ресурсов, обусловленная как природно-климатическими факторами, так и особенностями хозяйственного освоения территорий. Все три района превышают среднюю по области долю земель сельскохозяйственного назначения (88,1 %), достигая максимальных значений в Первомайском (95,5 %) и Светлинском (93,6 %) районах, что свидетельствует об их формальной специализации на аграрном использовании территорий. При этом Беляевский район выделяется повышенной долей земель особо охраняемых территорий (2,8 % против 0,9 % по области), а Светлинский – значительным резервом земель запаса (3,2 % против 0,3 % в среднем по области). Характерно, что доля земель населенных пунктов во всех трех районах (1,0–1,9 %) существенно ниже среднеобластного показателя (3,3 %), что формально указывает на меньшую степень урбанизированности этих территорий. Важно отметить, что выявленные различия в распределении земель по категориям отражают прежде всего особенности территориального планирования и закреплённый правовой статус участков, но не дают информации об их фактическом состоянии и использовании [19].

По официальным данным в Светлинском районе посевная площадь зерновых, кормовых и технических культур по сельскохозяйственным предприятиям всех форм собственности района составила 24,45 % от площади района (общая площадь пашни 51,37 %), в Беляевском районе посевные площади составляют 23,6 % территории района (пашня – 41,2 %), в Первомайском районе – 32,5 % (общая площадь пашни 52,6 %). Небольшой процент использования пашни может сигнализировать о процессах залежности,

которые при целенаправленном управлении способны стать элементами восстановления ландшафтно-экологического каркаса.

Анализ пространственной организации ЛЭК выявил различные уровни связанности его компонентов в исследуемых районах, напрямую коррелирующие со степенью антропогенной трансформации территории. Светлинский район демонстрирует высокую структурную и функциональную связанность элементов каркаса, где уникальная гидрологическая система озёр с их пульсирующим гидрологическим режимом образует динамичное единство с окружающими степными массивами, создавая интегрированную сеть с четко выраженными ядрами (Ацисайская степь), коридорами (пойма р. Буруктал) и буферными зонами (периодически затопляемые участки), что обеспечивает устойчивость каркаса к внешним воздействиям и поддерживает высокое биоразнообразие. Однако, периферийные территории района связаны с ядром в меньшей степени. В Беляевском районе связанность оценивается как средняя, несмотря на наличие мощных ядер в виде заповедных участков «Буртинская степь» и «Предуральская степь», а также осевого экологического коридора вдоль р. Урал; значительная фрагментация ландшафта транспортными магистралями, сельхозугодьями и зонами добычи полезных ископаемых нарушает целостность каркаса, экологические связи между ядрами ослаблены и требуют усиления через создание дополнительных буферных зон и реставрацию нарушенных участков. Первомайский район характеризуется низкой связанностью ЛЭК, где интенсивная сельскохозяйственная освоенность привела к почти полной изоляции сохранившихся природных ядер (участок «Таловская степь») и фрагментации экологических коридоров вдоль р. Чаган и ее притоков.

Особого внимания заслуживает роль охотничьих хозяйств, которые в условиях Оренбургской области выполняют не только ресурсно-хозяйственные, но и средостабилзирующие функции. В Светлинском районе охотхозяйства распространены повсеместно; в Беляевском районе охотугодья, расположенные преимущественно вдоль поймы реки Урал и её притоков, образуют непрерывный буферный пояс, смягчающий антропогенное воздействие на ядро ЛЭК; в Первомайском районе охотхозяйство выступает рефугиумом в условиях интенсивной ландшафтов. Охотхозяйства интегрируются в структуру ЛЭК как многофункциональные элементы, сочетающие хозяйственное использование с экологической стабилизацией, но их эффективность напрямую зависит от пространственной интеграции с другими компонентами каркаса и степени регламентации деятельности.

В условиях нарастающей рекреационной нагрузки актуальной задачей становится формирование природоохранных-туристских территорий в структуре ЛЭК регионов, выполняющих одновременно средозащитные и туристско-познавательные функции. В Беляевском районе такие комплексы целесообразно организовывать вокруг уникальных географических объектов (карстовых полей, скальных выходов), где совмещаются охрана природного наследия и развитие экологического туризма. Например, перспективны в этом отношении следующие ландшафтные объекты, которые могут составить уникальную природоохранный-туристскую тропу: Гирьяльский хребет, Белогорское карстовое поле, Дубенское карстовое поле с пещерой Подарок и Ледяным гротом, Дубенские пруды на карстовых родниках, Дубенский гипсовый карьер и старый Мартышкин рудник, урочище Разинские Ямы (Конезаводское карстовое поле). В Светлинском районе перспективно создание водно-степных рекреационных кластеров, интегрирующих охрану озёрных экосистем с регулируемым туризмом. В Первомайском районе природоохранный-туристские функции могут выполнять сохранившиеся лесные урочища, выступающие буферами между агроландшафтами. Организация ландшафтных комплексов позволит снизить антропогенную нагрузку на ядра ЛЭК и вовлечь местное население в деятельность по сохранению природного наследия.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Муниципальные районы как административно-территориальные единицы зачастую не обладают географическим единством, объединяя части различных физико-географических районов. Эта разнородность создает серьезные вызовы для территориального планирования, но одновременно открывает возможности для разработки дифференцированных подходов к оптимизации ЛЭК. Районная планировка призвана стать эффективным инструментом интеграции разнородных элементов через согласование интересов охраны природы, сельского хозяйства и промышленного производства.

Оптимизация ЛЭК должна базироваться на принципе функционального зонирования с выделением: зон строгой охраны (ядер каркаса), буферных зон с ограниченным природопользованием, экологических коридоров, обеспечивающих связность, и зон рационального хозяйственного использования.

Для каждого из исследованных районов требуются индивидуальные решения: например, в Светлинском районе – сохранение уникальной динамичной системы водно-степных комплексов; в Беляевском – восстановление нарушенных связей между заповедными ядрами; в Первомайском – создание новых элементов каркаса на фрагментированной территории.

Особую значимость приобретает развитие механизмов межмуниципального сотрудничества для управления трансграничными элементами каркаса. Интеграция охотничьих хозяйств в структуру ЛЭК позволяет создать дополнительный уровень экологической стабилизации, особенно в условиях ограниченного финансирования традиционных форм охраны природы.

Комплексный подход к оптимизации ЛЭК позволит не только сохранить биоразнообразие, но и обеспечить устойчивое социально-экономическое развитие региона. Внедрение новых функциональных элементов каркаса, таких как природоохранный-туристские территории, сочетающие охранные и рекреационные функции, может стать эффективным механизмом вовлечения местного населения в деятельность по сохранению природного наследия и обеспечения условий для регулируемого туризма.

БЛАГОДАРНОСТЬ

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

ACKNOWLEDGMENT

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

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Баранский Н.Н. Экономическая география; Экономическая картография. М.: Географгиз, 1956. 366 с.
2. Лаппо Г.М. Концепция опорного каркаса территориальной структуры народного хозяйства: развитие, теоретическое и практическое значение // Известия АН СССР. Серия географическая. 1983. N 5. С. 16–28.
3. Федотов М.А. Опорный каркас Центрального экономического района // Вестник Тверского государственного университета. Серия: География и геоэкология. 2022. N 4(40). С. 17–25. <https://doi.org/10.26456/2226-7719-2022-4-17-25>
4. Чибилёва В. П., Филимонова И.Ю. Специфика формирования туристско-рекреационного опорного каркаса степных регионов (на примере Оренбургской области) в условиях современных вызовов // Вопросы степеведения. 2021. N 2. С. 34–41. <https://doi.org/10.24412/2712-8628-2021-2-45-52>.
5. Tansley A.G. The use and abuse of vegetational concepts and terms // Ecology. 2015. V. 16. N 3. P. 284–307. <https://doi.org/10.2307/1930070>
6. Сочава В.Б. Введение в учение о геосистемах. Новосибирск: Наука, Сибирское отделение, 1978. 319 с.
7. Forman R.T.T., Godron M. Patches and structural components for a landscape ecology // BioScience. 1981. V. 31. N 10. P. 733–740. <https://doi.org/10.2307/1308780>
8. Ishwaran N., Persic A., Tri N.H. Concept and practice: The case of UNESCO biosphere reserves // International Journal of Environment and Sustainable Development. 2008. V. 7. N 2. P.

- 118–131. <https://doi.org/10.1504/IJESD.2008.018358>
9. Родоман Б.Б. Поляризованный ландшафт: полвека спустя // *Известия Российской академии наук. Серия географическая*. 2021. N 3. С. 467–480. <https://doi.org/10.31857/S2587556621030122>
10. Исаченко А.Г. Методология ландшафтоведения и ландшафтно-географический научный метод // *Известия Русского географического общества*. 2016. Т. 148. N 1. С. 15–30.
11. Климанова О.А., Колбовский Е.Ю., Илларионова О.А. Экологический каркас крупнейших городов Российской Федерации: современная структура, территориальное планирование и проблемы развития // *Вестник Санкт-Петербургского университета. Науки о Земле*. 2018. Т. 63. N 2. С. 127–146. <https://doi.org/10.21638/11701/spbu07.2018.201>
12. Чибилёв А.А. Ландшафтно-экологический каркас как территориальная основа устойчивого развития земледельческих регионов России. Юг России: экология, развитие. 2022. Т. 17. N 2. С. 115–121. <https://doi.org/10.18470/1992-1098-2022-2-115-121>
13. Чибилёв А.А. Экологическая оптимизация степных ландшафтов. Свердловск: УрО АН СССР, 1992. 172 с.
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. Портал пространственных данных Национальная система пространственных данных. URL: <https://nspd.gov.ru> (дата обращения 20.07.2025)
16. Tolan J., Yang H.-I., Nosarzewski B. et al. Very high resolution canopy height maps from RGB imagery using self-supervised vision transformer and convolutional decoder trained on aerial lidar // *Remote Sensing of Environment*. 2024. V. 300. Article number: 113888. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2023.113888>
17. Чибилёв А.А. Природное наследие Оренбургской области. Оренбург: Оренбургское книжное издательство, 1996. 384 с.
18. Чибилёв А.А., Мусихин Г.Д., Павлейчик В.М., Паршина В.П. Зеленая книга Оренбургской области: кадастр объектов Оренбургского природного наследия. Оренбург: ДиМур, 1996. 260 с.
19. Доклад о состоянии и использовании земель в Оренбургской области в 2023 году. URL: <https://rosreestr.gov.ru> (дата обращения: 23.06.2025)
- 34–41. (In Russian) <https://doi.org/10.24412/2712-8628-2021-2-45-52>
5. Tansley A.G. The use and abuse of vegetational concepts and terms. *Ecology*, 2015, vol. 16, no. 3, pp. 284–307. <https://doi.org/10.2307/1930070>
6. Sochava V.B. *Vvedenie v uchenie o geosistemakh* [Introduction to the Study of Geosystems]. Novosibirsk, Nauka, Sibirskoe otделение Publ., 1978, 319 p. (In Russian)
7. Forman R.T.T., Godron M. Patches and structural components for a landscape ecology. *BioScience*, 1981, vol. 31, no. 10, pp. 733–740. <https://doi.org/10.2307/1308780>
8. Ishwaran N., Persic A., Tri N.H. Concept and practice: The case of UNESCO biosphere reserves. *International Journal of Environment and Sustainable Development*, 2008, vol. 7, no. 2, pp. 118–131. <https://doi.org/10.1504/IJESD.2008.018358>
9. Rodoman B.B. Polarized landscape: half a century later. *Proceedings of the Russian Academy of Sciences. Geographical Series*, 2021, no. 3, pp. 467–480. (In Russian) <https://doi.org/10.31857/S2587556621030122>
10. Isachenko A.G. Methodology of landscape science and landscape-geographical scientific method. *Izvestiya Russkogo Geograficheskogo Obshchestva* [Proceedings of the Russian Geographical Society], 2016, vol. 148, no. 1, pp. 15–30. (In Russian)
11. Klimanova O.A., Kolbovsky E.Yu., Illarionova O.A. Ecological framework of the largest cities of the Russian Federation: modern structure, territorial planning and development problems. *Vestnik of Saint Petersburg University. Earth Sciences*, 2018, vol. 63, no. 2, pp. 127–146. (In Russian) <https://doi.org/10.21638/11701/spbu07.2018.201>
12. Chibilyov A.A. Landscape-ecological framework as a territorial basis for sustainable development of agricultural regions of Russia. *South of Russia: Ecology, Development*, 2022, vol. 17, no. 2, pp. 115–121. (In Russian) <https://doi.org/10.18470/1992-1098-2022-2-115-121>
13. Chibilyov A.A. *Ekologicheskaya optimizatsiya stepnykh landshaftov* [Ecological Optimization of Steppe Landscapes]. Sverdlovsk, UrO AN SSSR Publ., 1992, 172 p. (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. *Portal prostranstvennykh dannykh Natsional'naya sistema prostranstvennykh dannykh* [Spatial Data Portal of the National Spatial Data System]. Available at: <https://nspd.gov.ru> (accessed 20.07.2025)
16. Tolan J., Yang H.-I., Nosarzewski B. et al. Very high resolution canopy height maps from RGB imagery using self-supervised vision transformer and convolutional decoder trained on aerial lidar. *Remote Sensing of Environment*, 2024, vol. 300, article number: 113888. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2023.113888>
17. Chibilyov A.A. *Prirodnoe nasledie Orenburgskoi oblasti* [Natural Heritage of the Orenburg Region]. Orenburg, Orenburgskoe knizhnoe izdatel'stvo Publ., 1996, 384 p. (In Russian)
18. Chibilyov A.A., Musikhin G.D., Pavleichik V.M., Parshina V.P. *Zelenaya kniga Orenburgskoi oblasti: kadastr ob'ektov Orenburgskogo prirodnogo naslediya* [The Green Book of the Orenburg Region: Cadastre of Objects of the Orenburg Natural Heritage]. Orenburg, DiMur Publ., 1996, 260 p. (In Russian)
19. *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 23.06.2025)

REFERENCES

- Baranskiy N.N. *Ekonomicheskaya geografiya; Ekonomicheskaya kartografiya* [Economic Geography; Economic Cartography]. Moscow, Geografiz Publ., 1956, 366 p. (In Russian)
- Lappo G.M. The Concept of the Supporting Framework of the Territorial Structure of the National Economy: Development, Theoretical and Practical Significance. *Izvestiya AN SSSR. Seriya geograficheskaya* [Proceedings of the USSR Academy of Sciences. Geographical Series]. 1983, no. 5, pp. 16–28. (In Russian)
- Fedotov M.A. Supporting framework of the Central Economic Region. *Bulletin of Tver State University. Series: Geography and Geoecology*, 2022, no. 4(40), pp. 17–25. (In Russian) <https://doi.org/10.26456/2226-7719-2022-4-17-25>
- Chibilyova V.P., Filimonova I.Yu. Specifics of the tourist-recreational supporting framework formation in steppe regions (on the example of Orenburg Oblast) under modern challenges. *Problems of Steppe Management*, 2021, no. 2, pp.

КРИТЕРИИ АВТОРСТВА

Наталья Ю. Святоха подготовила исторический обзор, обработала статистические и пространственные данные, составила картосхемы, инфографики.

Александр А. Чибилёв: провел научное руководство исследованием, составил плана работ, корректировал материал. Оба автора 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

Natalia Yu. Svyatokha undertook historical review, processing of statistical and spatial data, creation of map schematics and infographics. Alexander A. Chibilev undertook scientific supervision of the study, development of the work plan and revision of materials. Both authors are 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

Наталья Ю. Святоха / Natalia Yu. Svyatokha <https://orcid.org/000-0002-5707-2932>

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