

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра физической географии и ландшафтной экологии

**Сравнительный анализ зелёных насаждений в структуре экологических
каркасов малых городов Саратовской области (на примере Ртищева,
Калининска, Ершова и Новоузенска)**

АВТОРЕФЕРАТ МАГИСТЕРСКОЙ РАБОТЫ

студента 2 курса 245 группы

направления 05.04.06 Экология и природопользование

географического факультета

Клюкина Сергея Сергеевича

Научный руководитель

доцент, к.г.н.

должность, уч. степень, уч. звание

подпись, дата

А.Н. Башкатов

инициалы, фамилия

Зав. кафедрой

профессор, д.г.н.

должность, уч. степень, уч. звание

подпись, дата

В.З. Макаров

инициалы, фамилия

Саратов 2026

Введение. *Актуальность* работы обусловлена необходимостью системной оценки состояния зелёных насаждений в экологических каркасах малых городов Саратовской области. В последние десятилетия в малых городах региона, несмотря на реализацию федеральных программ благоустройства, наблюдается деградация рекреационных зон: сокращение площади взрослого древостоя, фрагментация зелёных территорий, формальный подход к озеленению, при котором приоритет отдаётся малым архитектурным формам в ущерб восстановлению древесного полога. Отсутствие единых количественных критериев оценки состояния зелёных насаждений не позволяет объективно сравнивать города и обосновывать приоритетные меры по их оптимизации.

Цель работы: сравнительный анализ зелёных насаждений в структуре экологических каркасов малых городов Саратовской области (на примере Ртищева, Калининска, Ершова и Новоузенска) и разработка инструментария для их комплексной оценки.

Основные задачи:

- дать физико-географическую характеристику Саратовской области;
- рассмотреть понятие, структуру и функции экологического каркаса;
- провести натурные исследования состояния парковых и природных элементов экологических каркасов в каждом из четырёх городов;
- разработать интегральный индекс экологической эффективности города;
- выполнить расчёт индекса для исследуемых городов и проанализировать полученные результаты;
- предложить практические рекомендации по оптимизации зелёных насаждений.

Объект исследования: зелёные насаждения в составе экологических каркасов малых городов Саратовской области.

Предмет исследования: структурные и функциональные особенности

зелёных насаждений, а также возможность их количественной оценки с помощью интегрального индекса

Научная новизна заключается в том, что впервые для малых городов Саратовской области разработан и апробирован интегральный индекс экологической эффективности. Впервые проведён сравнительный анализ зелёных насаждений в составе экологических каркасов Ртищева, Калининска, Ершова и Новоузенска с выявлением типологических профилей проблем.

Материалы исследования: генеральные планы городов Ртищево, Калининск, Ершов и Новоузенск; авторские полевые дневники и фотоматериалы, собранные в ходе экспедиций в июне–августе 2025 года; данные из открытых источников.

Методы исследования: работа с литературными и фондовыми источниками, сравнительно-географический анализ, картографический метод, полевые методы (визуальная оценка жизненного состояния деревьев по Алексееву, геоботаническое описание растительных сообществ, лишеноиндикация, фотофиксация), метод экспертных оценок (разработка и применение балльной шкалы), методы математической статистики (нормализация показателей, расчёт интегрального индекса).

Структура и объём работы. Магистерская работа состоит из введения, 4 разделов, заключения, списка использованных источников (47 наименований) и 2 приложений. Работа включает 3 таблицы, 22 рисунка. Общий объём работы составляет 77 страниц.

Основное содержание работы

1 Физико-географическая характеристика Саратовской области.

Саратовская область расположена на юго-востоке Восточно-Европейской равнины в Нижнем Поволжье. Площадь – 100,2 тыс. км². Территория находится в юго-восточной части Русской плиты (Востряков, А.В., 1977). Климат характеризуется нарастанием континентальности с северо-запада на юго-восток; среднегодовое количество осадков – от 310 до 500 мм (Архангельский, В.Л., 1987). В области насчитывается 358 рек длиной более

10 км, основные из которых относятся к бассейнам Волги, Дона и Камыш-Самарских озёр (Турта, А.А., 2014). Почвенный покров представлен чернозёмами и каштановыми почвами (Гришин, П.Н., 2011). Растительность распределена по ботанико-географическим районам – от лесостепного правобережья до полупустынного Заволжья (Еленевский, А.Г., 2008).

Таким образом, природные условия Саратовской области отличаются значительным разнообразием, что создаёт основу для формирования экологических каркасов городов с различной структурой и составом.

2 Экологический каркас: понятие, структура, функции. Важным инструментом регулирования качества городской среды является экологический каркас – система природных и природно-антропогенных территорий, способная минимизировать антропогенное воздействие. В литературе выделяются структурные элементы экологических каркасов: крупноареальные ключевые территории (ядра), линейные элементы (экологические коридоры) и буферные зоны (Мирзеханова, З.Г., 2000).

Конфигурация экологических каркасов городов типологизируется на мозаичный, периферийный и приречный типы (Экологический каркас крупнейших городов Российской Федерации: современная структура, территориальное планирование и проблемы развития, 2018, С. 127-146). На основе анализа генеральных планов установлено, что экологический каркас Ртищева соответствует мозаичному типу, Ершова – периферийному, Калининска и Новоузенска – приречному.

Анализ генеральных планов исследуемых городов выявил, что в городах с наибольшей плотностью населения (Ртищево, Ершов) доля зелёного каркаса в общей площади города значительно ниже, чем в городах с малой плотностью (Калининск, Новоузенск). При этом парадоксально, что наиболее высокие значения доли лесного фонда в структуре экологического каркаса обнаруживаются не в лесостепном Ртищево, а в полупустынном Новоузенске и Калининске, через которые протекают крупные реки (Чертанла и Баланда). В Ершове и Ртищеве, напротив, водотоки находятся на периферии, а центральные

районы лишены крупных естественных водных осей. Подробная информация об особенностях экологических каркасов исследуемых городов приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Основные особенности экологических каркасов малых городов Саратовской области (составлена автором)

Показатель	Ртищево	Калининск	Ершов	Новоузенск
Площадь города, км ²	31,01	22,80	19,63	32,09
Население, тыс. чел. (2024)	38,36	15,51	20,55	15,66
Площадь ЭК, % площади города	14,48	23,83	18,31	35,82
Обеспеченность, м ² /чел.	117,02	350,33	174,93	734,09
Площадь зел. насаждений общего пользования, % площади ЭК	56,23	5,44	6,49	1,16
Площадь зел. насаждений спец. назначения, % площади ЭК	10,79	10,85	7,57	–
Площадь ест. ландшафтно- рекреационных комплексов, % площади ЭК	25,80	42,86	57,72	44,92
Площадь гос. лесного фонда, % площади ЭК	0,25	31,65	14,12	32,51
Площадь водных объектов, % площади ЭК	6,93	9,20	14,10	21,41
Площадь зелёного каркаса, % площади города	13,48	21,62	15,74	28,14

В работе предложено различать понятия «экологический каркас» (включает все природные и водные элементы) и «зелёный каркас» (только древесно-кустарниковая растительность), так как фокус исследования сосредоточен на зелёных насаждениях, поскольку именно они обладают наибольшей гибкостью в планировании и наиболее уязвимы при благоустройстве.

3 Натурные исследования экологических каркасов. В ходе полевых работ в июне–августе 2025 года были обследованы парковые и природные элементы экологических каркасов четырёх городов.

В Новоузенске на Аллее молодожёнов городского парка проведена

полная инвентаризация древостоя (150 деревьев 11 видов) с оценкой жизненного состояния по методике В.А. Алексеева (1989). Установлено, что состояние древостоя на обследованном участке можно охарактеризовать как удовлетворительное.

В Ершове зафиксировано неудовлетворительное состояние парка им. А.С. Пушкина, заключающееся в остром дефиците взрослых деревьев, разрушении дорожного покрытия, захламлённости, несмотря на финансирование в размере около 20 млн рублей (В Ершове парк оснастили... [Электронный ресурс], 2025).

В Ртищеве городской парк сохранил древостой и функциональное зонирование, однако отмечены массовая гибель ясеней от инвазии изумрудной узкотелой златки (*Agrilus planipennis*) и поражение конского каштана мучнистой росой (Специалисты прокомментировали... [Электронный ресурс], 2025).

В Калининске парк после реконструкции за 56,7 млн рублей практически лишён древесного полога, а его территория перегружена твёрдыми покрытиями и малыми архитектурными формами (Благоустройство по-саратовски... [Электронный ресурс], 2025).

Также были обследованы природные объекты: шпора меандра Чертанлы в Новоузенске (стабильное состояние, но высокая пожарная опасность), балка – приток Малого Узеня в Ершове (загрязнена и фрагментирована), овраг «Красный луч» в Ртищеве (уникальные обнажения, требующие охраны) и пойма Баланды в Калининске (деградирует из-за неконтролируемой рекреации).

4 Анализ полученных результатов. На основе собранных данных разработан интегральный индекс экологической эффективности города (ИЭЭг), объединяющий структурно-градостроительный (нормализованная доля зелёного каркаса, обратное число изолированных элементов, нормализованная обеспеченность населения) и экспертно-функциональный субиндексы (сумма баллов по четырём критериям: затенение, санитарное состояние, зонирование,

благоустроенность). Нормализация проведена по максимальным значениям среди исследуемой выборки.

Для количественной оценки качественных характеристик парков разработана балльная шкала, опирающаяся на требования действующих нормативных документов (ГОСТ Р 70386-2022, СанПиН 2.1.3684-21). Каждый критерий оценивался по шкале от 0 до 3 с возможностью использования промежуточных значений (0,5; 1,5; 2,5). Критерий естественного затенения учитывает наличие взрослого древостоя; санитарное состояние – степень захламлённости и наличие аварийных деревьев; функциональное зонирование – разнообразие рекреационных зон; благоустроенность – качество дорожно-тропиночной сети, наличие скамеек, освещения и малых архитектурных форм.

В окончательном виде предложенный индекс рассчитывается по формуле:

$$\text{ИЭЭГ} = \frac{1}{2} \left(\frac{\tilde{S}_{\text{ЭК}} + N^{-1} + \tilde{P}_{\text{обесп}}}{3} + \frac{B_z + B_c + B_f + B_{\text{бл}}}{12} \right), \quad (1)$$

где ИЭЭГ – интегральный индекс экологической эффективности города, усл. ед.;

$\tilde{S}_{\text{ЭК}}$ – нормализованная доля площади зелёного каркаса (ЗК) в общей площади города;

N – количество условно изолированных элементов водно-зелёного каркаса, ед.;

$\tilde{P}_{\text{обесп}}$ – нормализованная обеспеченность населения элементами ЗК;

$B_z, B_c, B_f, B_{\text{бл}}$ – экспертные баллы (от 0 до 3) по критериям: естественное затенение, санитарное состояние, функциональное зонирование, благоустроенность.

Расчёт показал, что Новоузенск имеет наивысший индекс (0,86), Ртищево (0,55) и Калининск (0,59) близки по интегральной оценке, но достигают её за счёт разных составляющих: в Ртищево выше экспертно-функциональный субиндекс благодаря сохранному древостою, а в Калининске – структурно-градостроительный из-за большей площади экологического каркаса и

обеспеченности им горожан. Наиболее низкий индекс зафиксирован в Ершове (0,44), где оба субиндекса минимальны. Итоговые значения интегрального индекса, а также все промежуточные показатели сведены в таблицу 2.

Таблица 2 – Результаты расчёта интегрального индекса экологической эффективности городов (ИЭЭг) (составлена автором)

Показатель	Ртищево	Калининск	Ершов	Новоузенск
Нормализованная доля площади ЗК в общей площади города, у.е.	0,5	0,8	0,6	1,0
Количество условно изолированных элементов водно-зелёного каркаса, ед.	5	3	2	2
Нормализованная обеспеченность населения элементами ЗК, у.е.	0,2	0,5	0,25	1,0
Структурно-градостроительный субиндекс, у.е.	0,30	0,54	0,45	0,83
Экспертная оценка естественного затенения, балл	3,0	1,0	2,0	3,0
Экспертная оценка санитарного состояния, балл	0,5	3,0	0,5	1,5
Экспертная оценка функционального зонирования, балл	3,0	1,0	1,0	3,0
Экспертная оценка благоустроенности, балл	3,0	2,5	1,5	3,0
Экспертно-функциональный субиндекс, у.е.	0,79	0,63	0,42	0,88
Интегральный индекс экологической эффективности, у.е.	0,55	0,59	0,44	0,86

Таким образом, предложенный индекс позволяет не только ранжировать города, но и выявлять специфические проблем, что имеет прямую практическую значимость.

Для повышения устойчивости экологических каркасов малых городов региона сформулированы рекомендации. К ним относятся:

1) Создание и паспортизация непрерывных зелёных коридоров на уровне генеральных планов (Волченкова, Г.А., 2022);

2) Восстановление древесного полога парков с использованием засухоустойчивых пород (вяз приземистый, гледичия, робиния) и системой капельного полива (Хамарова, З.Х., 2020);

3) Переход от декоративного благоустройства к функциональному зонированию с обязательной долей озеленения не менее 50-60%;

4) Создание муниципальных питомников и долгосрочных контрактов на содержание зелени с оплатой, привязанной к приживаемости (В корочанском питомнике... [Электронный ресурс], 2026);

5) Обязательное общественное обсуждение проектов реконструкции для предотвращения конфликтов и формирования доверия (Программы комфортной городской среды в России: перспективы снижения экологического ущерба с учётом развития ИТ-систем обращений жителей, 2025, С. 108-134).

Предложенные меры предполагают изменение приоритетов муниципального управления – от квартального освоения средств к долгосрочному планированию, от эстетизации пространства к экологической функциональности, от закрытого проектирования к соучаствующему управлению.

Заключение. В ходе работы были решены все поставленные задачи. Дана физико-географическая характеристика Саратовской области, позволяющая понять фоновые природные условия, в которых формируются экологические каркасы исследуемых городов – от лесостепного правобережья до полупустынного Заволжья. Рассмотрены теоретические подходы к понятию экологического каркаса, его структуре и функциям.

Проведены натурные исследования в каждом из четырёх городов, давшие уникальный полевой материал: инвентаризация древостоя в Новоузенске, оценка состояния парка в Ершове, фиксация инвазий и болезней в Ртищеве, анализ последствий реконструкции в Калининске. Разработан и апробирован интегральный индекс экологической эффективности города, объединяющий

структурно-градостроительные и экспертно-функциональные показатели и позволяющий ранжировать города, выявляя специфические проблемы. Сформулированы универсальные рекомендации по повышению устойчивости экологических каркасов малых городов, предполагающие изменение приоритетов муниципального управления.

Апробация разработанной методики на примере четырёх городов показала её применимость и информативность. В перспективе индекс может быть адаптирован для более крупных городов, а также использован в практике территориального планирования и экологического мониторинга в Саратовской области.