

*Земельные ресурсы, ландшафтоведение
и рациональное природопользование
Жер ресурстары, ландшафттану
және қоршаған ортаны басқару
Land resources, landscape science
and environmental management*

<https://doi.org/10.55764/2957-9856/2024-4-93-103.43>

МРНТИ 75.31.39
УДК 678.4

Г. Ж. Нурғалиева¹, А. М. Сергеева^{*2}, А. Б. Хамит³, М. Ж. Махамбетов⁴

¹ К. г. н., ассоциированный профессор
(Атырауский университет им. Х. Досмухамедова, Атырау, Казахстан; nurgaliyevagzh@mail.ru)

^{2*} К. г. н., профессор (Актюбинский региональный университет имени К. Жубанова,
Актобе, Казахстан; sergeyeva.aigul@gmail.com)

³ Преподаватель кафедры географии и туризма (Актюбинский региональный университет
им. К. Жубанова, Актобе, Казахстан; akhamit@zhubanov.edu.kz)

⁴ PhD, ассоциированный профессор (Актюбинский региональный университет
им. К. Жубанова, Актобе, Казахстан; murat.makhambetov@zhubanov.edu.kz)

**ОЦЕНКА ГОРОДСКИХ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ
ГОРОДА АКТОБЕ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ВОСПРИЯТИЯ
МЕСТНОГО НАСЕЛЕНИЯ**

Аннотация. Рассматривается влияние зеленых зон на уровень удовлетворенности населения в г. Актобе. Исследование включает анализ опросов жителей, которые оценивают значимость зеленых зон для эмоционального и физического благополучия, выявление проблем благоустройства города с учетом мнений его жителей. Эмпирической основой исследования стали результаты социального опроса, проведенного среди 394 жителей из разных районов города. Результаты опроса свидетельствуют о том, что инициативы по созданию новых зеленых насаждений и повышению значимости зеленых зон должны стать основными направлениями развития города. На основе данных дистанционного зондирования Земли определены пространственные особенности отдельных классов общей фитомассы зеленых насаждений в г. Актобе, а также пространственные характеристики территориальных зон города.

Наличие зеленых территорий способствует не только улучшению экологии, но и повышению социальной активности, уменьшению стресса и созданию благоприятной атмосферы для отдыха и общения. Также рассматриваются рекомендации по увеличению и улучшению качества зеленых зон в Актобе для дальнейшего повышения удовлетворенности населения. Результаты исследования могут быть использованы органами местного самоуправления и других крупных городов для совершенствования городской системы озеленения. Выводы подчеркивают важность интеграции зеленых пространств в городское планирование и необходимость их защиты и развития для создания комфортной городской среды.

Ключевые слова: озеленение, NDVI, зеленые насаждения, метод опроса, город Актобе.

Введение. В ряде городов Казахстана сокращаются благоустроенные территории – парки, сады, зеленые зоны, многие озелененные объекты специального назначения и ограниченного использования остаются без ухода. В настоящее время продолжается процесс упадка единой системы городского озеленения, что является важным для городов Казахстана в целом.

Острота проблемы определяется не только сокращением зеленых площадей, но и плохим подбором растений, снижением их экологической устойчивости и жизнеспособности в экстремальных условиях города, качеством посадочного материала и отсутствием правильного ухода [1, 2]. Зеленые зоны играют ключевую роль в жизни городов, обеспечивая не только эстетическую привлекательность, но и лучшее качество жизни жителей. Их успешное развитие влияет на качество воздуха, уровень загрязнения и шум, а также на общую эстетичность городской среды. Однако агрессивная урбанизированная среда негативно сказывается на жизнедеятельности древесно-кустарниковой растительности, что может приводить к ухудшению их состояния, преждевременному старению и снижению защитных функций. В этих условиях становится особенно важным изучение состояния зеленых насаждений в городских парках, их способности адаптироваться к сложным условиям [3, 4]. Для г. Актобе эта проблема недостаточно исследована; особенности роста и развития деревьев в городских условиях не раскрыты полностью, а также отсутствует единый подход и критерии для комплексной оценки состояния городских зеленых насаждений.

Зеленые зоны, включая парки, скверы и сады, способствуют созданию комфортной городской среды, физическому и психическому здоровью граждан, а также улучшают экологическую обстановку. Они являются местом отдыха, общения и активного досуга, что напрямую сказывается на уровне удовлетворенности жителей городом. Актуальность вопроса усиливается в связи с ростом населения городов и увеличением нагрузки на городскую экологию. На уровне местных исследований часто поднимаются вопросы нехватки зеленых зон, их неравномерного распределения и недостаточного ухода за ними. В то же время мнения населения могут расходиться: одни жители акцентируют внимание на эстетической составляющей, тогда как другие – на функциональности и экологической значимости [5, 6].

Актобе, как и многие другие города, сталкивается с вызовами, связанными с быстрой урбанизацией, загрязнением окружающей среды и нехваткой пространства для отдыха. В этой связи исследования влияния зеленых зон на удовлетворенность населения становятся особенно актуальными.

В данной работе будут рассмотрено влияние зеленых зон на удовлетворенность населения в городе Актобе, проанализированы зеленые пространства и их доступность, а также выявлены основные проблемы и перспективы развития городской зелени. Исследование направлено на то, чтобы подчеркнуть важность зеленых зон как неотъемлемой части городской инфраструктуры, способствующей повышению качества жизни и благополучия граждан.

Рост города вызывает комплекс проблем, связанных с увеличением загрязнения городской среды и недостатками ее благоустройства. Территория современного города характеризуется высокими техногенными нагрузками на природную среду. Основными проблемами являются низкий уровень зеленых насаждений, а также вырубка деревьев на многих участках, что мешает горожанам комфортно жить. Практическая значимость исследования заключается в возможности принятия решений по улучшению экологического состояния города Актобе в области озеленения.

Исследование предоставляет данные о восприятии местным населением городских зеленых насаждений, которое способствует более глубокому пониманию роли зеленых пространств в городской среде. Эти результаты важны для разработки новых теоретических и практических подходов в ландшафтной архитектуре, урбанистике и экологии, а также для обогащения научного знания о взаимодействии человека и природы в условиях урбанизации, что может стать основой для дальнейших исследований в области устойчивого развития городов. Анализ предпочтений и ожиданий населения позволяет определить наиболее эффективные стратегии озеленения, учитывающие как экологические, так и социально-культурные аспекты.

Материалы и методы исследования. Разработана структура анализа влияния городских зеленых насаждений в городских районах на удовлетворенность пользователей.

На первом этапе был проведен литературный обзор, который определил функции и преимущества городских зеленых насаждений. Улучшение экологической ситуации в городах связано с совершенствованием системы озеленения, под которой понимается размещение всех компонентов озеленения в научно обоснованном пространстве в соответствии с направлениями градостроительства, климатическими условиями, типами почвы и другими факторами с целью достижения оптимального эстетического, санитарно-гигиенического и экологического эффекта [7, 8]. Ланд-

шафтный дизайн является одним из основных способов улучшения городской среды. Зеленые насаждения, такие, как деревья, представляют собой неотъемлемый элемент архитектурного ландшафта каждого города и выполняют санитарно-гигиеническую и многие другие функции [9, 10].

В статье Б. А. Ревича [11] утверждается, что зеленая зона может смягчать негативные последствия, связанные с климатическими рисками и урбанизацией, что, в свою очередь, улучшает здоровье городского населения. Более того, доступность зеленых пространств напрямую связана с уровнем удовлетворенности жизнью, так как они предоставляют возможность для отдыха и физической активности, что поддерживается другими исследованиями [12, 13]. Зеленые зоны также способствуют снижению уровня стресса и поддерживают психоэмоциональное состояние. В условиях городской среды, где повышен уровень загрязнения и высокая шумовая нагрузка, наличие зеленых территорий может снижать тревожность и депрессию. Исследования показывают, что наличие зеленых зон положительно сказывается на психическом здоровье, это подтверждается работами, исследующими влиятельный фактор на здоровье населения [14, 15].

Важность изучения влияния зеленых насаждений на удовлетворенность жителей возрастает по нескольким причинам. С ростом городского населения увеличивается потребность в качественных зеленых насаждениях для отдыха и восстановления. Зеленые зоны становятся важным фактором улучшения здоровья людей в условиях ухудшения экологической обстановки и роста заболеваемости. В напряженной, быстро меняющейся городской жизни зеленые насаждения помогают снять эмоциональное напряжение и улучшить общее самочувствие. Зоны отдыха способствуют социальной интеграции и взаимодействию между различными группами населения. Зеленые насаждения помогают адаптироваться к изменениям климата, уменьшая жару в городах и способствуя сохранению экосистем [16-18]. В Казахстане исследований городских зеленых насаждений пока недостаточно. Тем не менее ряд работ подчеркивает важность озеленения в условиях степного климата и высокоурбанизированной среды [19].

Изучены городские зеленые насаждения в г. Актобе с точки зрения их характеристик, преимуществ и функций, а также связей с другими элементами городской среды, включая зеленые насаждения. Для визуализации наличия городских зеленых насаждений в Актобе использовались программы ArcGIS 10.8.

Зеленые насаждения в городе в основном были посажены в 1950–1980-е годы и в настоящее время не могут в полной мере выполнять свою многофункциональную роль из-за техногенной нагрузки. Повсеместно ощущается недостаток зеленых насаждений, а система озеленения, включающая насаждения общего, ограниченного и специального назначения, развита слабо [20, 21]. Актуальность работы определяется недостаточной изученностью проблем эксплуатации зеленых насаждений в условиях растущей техногенной нагрузки и острой необходимостью улучшения благоустройства города. В городе Актобе малолесистость и бедный видовой состав древесных растений требуют тщательного подбора ассортимента для защитных лесонасаждений и озеленения. Изменения городской среды в результате воздействия загрязняющих веществ от промышленных предприятий, автомобилей и жилищно-коммунальных комплексов ухудшили рост, развитие и состояние зеленых насаждений. За последние 20 лет территория города Актобе увеличилась в 3,5 раза, а индекс загрязнения воздуха возрос. История озеленения в Актобе показывает, что почвенно-экологические условия наряду с климатическими и антропогенными факторами являются решающими [22].

На первом этапе исследований проведена инвентаризация численности зеленых деревьев ольхи в городе Актобе и оценены условия их обитания. В 2016–2018 годах было исследовано 101 591 дерево и кустарник, произрастающих на 892 улицах, 9 проспектах, 71 тупике, 3 парках и 47 скверах. Работы по инвентаризации зеленых насаждений г. Актобе проводилась специалистами Западно-Казахстанского филиала Товарищества с ограниченной ответственностью «Казахский научно-исследовательский институт лесного хозяйства и агролесомелиорации» в 2017-2018 годах в шести микрорайонах города (5-й микрорайон, 8-й микрорайон, 11-й микрорайон, 12-й микрорайон, микрорайон «Болашак» и микрорайон «Авиагородок»). При инвентаризации зеленых насаждений породный состав указывался в основном, по видовой принадлежности и вносился в журнал таксации с указанием каждого посадочного места дерева на обследованном участке [23].

На втором этапе с использованием индекса нормализованной разности растительности (NDVI) по изображениям разных временных периодов определялись изменения границ и характеристик

различных типов растительности. Установлены корреляции между NDVI и продуктивностью растений разных экосистем. В случае удовлетворительных результатов расшифровки данных дистанционного зондирования Земли можно получить ряд утилитарных характеристик зеленых насаждений (общая площадь, площадь зеленых насаждений на отдельных участках, обеспеченность зелеными насаждениями, степень озеленения и т. д.).

Метод дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) с помощью NDVI играет ключевую роль в оценке состояния и распределения городских зеленых насаждений. Его применение в данном исследовании обеспечивает следующие возможности: NDVI позволяет идентифицировать и количественно оценить растительный покров города, определяя участки с высокой, средней и низкой плотностью растительности; применение NDVI помогает выявить районы с недостаточным озеленением, которое будет использовано для обоснования приоритетных мест для новых насаждений или благоустройства; метод позволяет проводить сравнительный анализ растительного покрова в различных районах города и наблюдать его изменения во времени, являясь ценным инструментом для долгосрочного мониторинга эффективности озеленительных мероприятий; ДЗЗ с применением NDVI предоставляет точные и масштабируемые данные, которые трудно получить с помощью наземных методов; результаты NDVI позволяют сопоставить объективные показатели озеленения с субъективными оценками населения, выявляя степень их соответствия. Это помогает определить, насколько зеленые зоны удовлетворяют потребности общества. Метод ДЗЗ с NDVI является важным инструментом в данном исследовании, обеспечивающим объективную и детализированную оценку состояния городских зеленых насаждений, а также их роли в создании комфортной и экологически устойчивой городской среды.

Спутниковые снимки Landsat-4/5, Landsat-8/9 и Sentinel-1/2 за июнь 2010, 2016 и 2023 годы получены с помощью приложения Sentinel-hub.com с целью определения состояния зеленых зон в городе. Пространственные изображения обработаны в ArcGIS 10.8, при этом внесены геометрические и атмосферные поправки. В 2010 году съемки высокого разрешения проводились с помощью системы Landsat-4/5, а в 2016 году использовалась только система Landsat-8/9. В 2023 году доступны только изображения системы Sentinel-1/2, поэтому разнообразие и разрешение систем визуализации за эти годы могут повлиять на результаты исследования.

На третьем этапе изучена связь между городскими зелеными насаждениями и удовлетворенностью пользователей. Разработано 13 опросных вопросов для определения состояния озеленения города с точки зрения жителей. Для оценки степени удовлетворенности жителей города Актобе озеленением разработана анкета, включающая вопросы о качестве озеленительных мероприятий, доступности зеленых зон и их значении в повседневной жизни горожан. В ходе опроса жителям города было предложено:

оценить текущее состояние озеленения в Актобе, определив его качество и общую удовлетворенность;

выразить свое мнение о важности зеленых зон в городе, оценивая их значимость для своей жизни и благополучия;

оценить удовлетворенность количеством зеленых насаждений в своем районе, чтобы выяснить, насколько они считают это количество достаточным;

поделиться информацией о частоте использования парков и скверов в Актобе, что позволило выяснить, насколько активно они посещают эти зеленые зоны;

высказать мнения о том, как улучшить озеленение города, чтобы выявить возможные направления для его развития и совершенствования;

поделиться взглядами относительно видов озеленения, что помогло выявить предпочтения в выборе растений и ландшафтных решений;

выразить отношение к инициативам по созданию новых зеленых зон;

прокомментировать инициативы по озеленению и благоустройству берегов рек, что позволило оценить поддержку этих проектов и их важность для сообщества;

высказать мнение о том, может ли однородность посадок в Актобе повлиять на массовое распространение болезней и насекомых;

оценить удовлетворенность лесопарковой полосой в пригороде и бульварами;

оценить уровень благоустройства насаждений ограниченного использования;

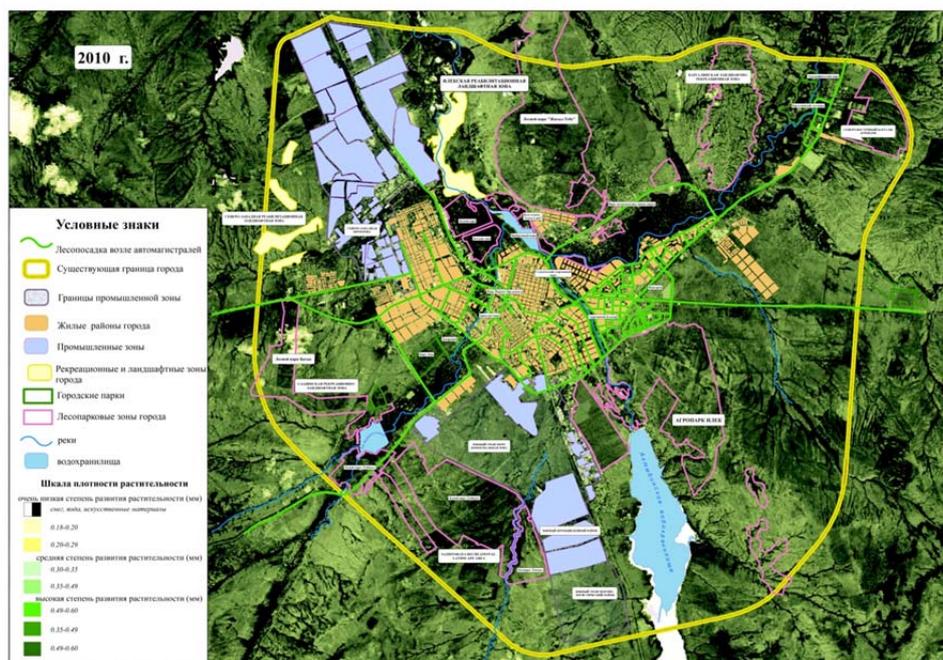
высказать мнение о появлении самовольной застройки на месте зеленых насаждений и строительстве зданий, которые затрудняют движение транспорта по бульварам, это позволило оценить отношение населения к таким ситуациям.

В опросе участвовали 394 человека. Возрастные характеристики горожан, принявших участие в опросе, колебались от 18 до 67 лет: молодежь, студенты (18-34) – 34%, люди среднего возраста (35-54) – 36%, пожилые люди (≥ 55) – 30%. Из них мужчины – 40,1%, женщины – 59,9%.

В ходе анализа данных оценены наличие зеленых насаждений в городе, а также измерены преимущества, функции и удовлетворенность пользователей. На основе полученных сравнений и результатов разработаны рекомендации для повышения удовлетворенности пользователей и создания устойчивого города с эффективными зелеными зонами. Анкеты оценивались по шкале от 1 до 10 баллов. В последней части работы проанализированы проблемы озеленения г. Актобе с использованием метода контент-анализа.

Результаты исследования. По данным NDVI видно, что ареалы и динамика фитомассы на городской территории неоднородны. Светло-зеленые и желтые участки на карте указывают на «голый» растительный покров. Следует отметить, что эти территории соответствуют жилым массивам, производственным объектам, обочинам дорог и участкам, бедным растительностью. Растительный покров на участках ландшафтной зоны за пределами внутригородской территории сократился с 9315 до 7920 га за 2010–2023 гг. Снижение фитомассы в таком объеме является явной отрицательной тенденцией, даже с учетом частичного увеличения лесных полос и роста новых саженцев (рисунок 1).

Лесопарк Жасылтобе – одна из зеленых зон площадью 2847 га в северо-восточной части города Актобе. Если проанализировать данные NDVI, то в 2010 году средние участки территории окрашены темно-зеленым цветом, что указывает на здоровый растительный покров. В 2016 и 2023 годах цветовое разнообразие на территории демонстрирует большую дифференциацию. Основная причина ухудшения экологии зеленых насаждений в этом районе может быть связана с их расположением вблизи производственных объектов и увеличением площади загрязнения заводских территорий. Ведущим экологическим фактором, резко ограничивающим ассортимент древесных пород, является высокое содержание в почве легкорастворимых солей и натрия. Влияет на состояние насаждений и воздушный бассейн, насыщенный различными отходами производства. Поэтому для перспективного и успешного выращивания насаждений в данной зоне необходимо, чтобы растения отличались комплексной устойчивостью к многочисленным неблагоприятным факторам внешней среды.



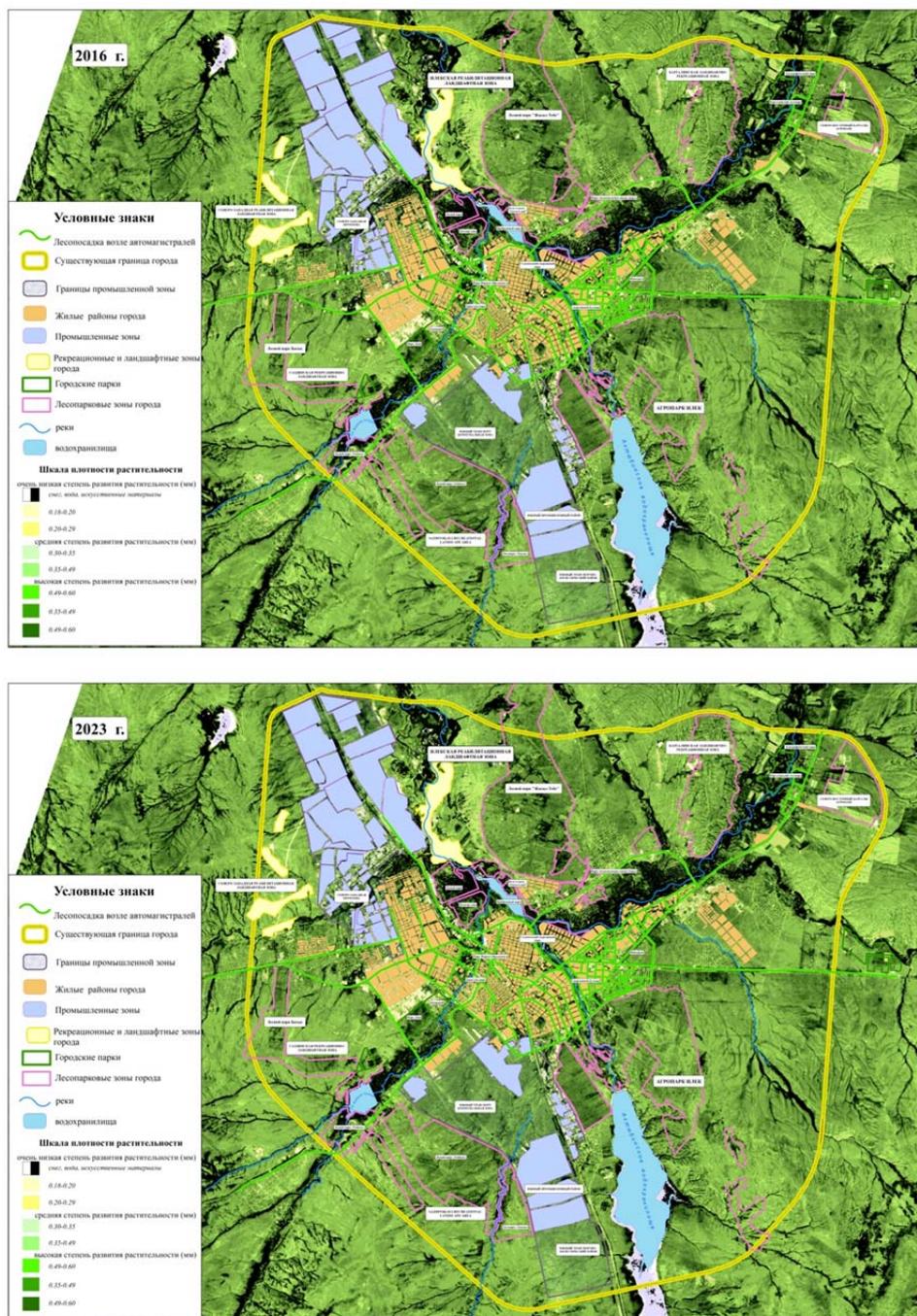


Рисунок 1 – Оценка состояния зеленых насаждений города Актобе с помощью вегетационного индекса (NDVI)
 Figure 1 – Assessment of Aktobe city green spaces using vegetation index (NDVI)

Большинство опрошенных респондентов (91,7%) заявили, что зеленые зоны являются очень важными местами для людей, что свидетельствует об осознании ими значимости этой проблемы. Хотя многие респонденты (49,90%) считают, что в городе Актобе недостаточно зеленых зон, тот факт, что большинство (50,78%) не осознает необходимость их улучшения. В ходе опроса выяснилось, что существует множество факторов, которые участники хотели бы изменить в отношении зеленых насаждений в городе Актобе. При изучении мнений и пожеланий относительно развития зеленых насаждений оказалось, что большинство респондентов (65,53%) не имели никакой информации о них.

На радиальном графике представлены различные аспекты озеленения и благоустройства города Актобе (рисунок 2).



Рисунок 2 – Оценка качества работ по озеленению и благоустройству города жителями Актобе (составлено по результатам опроса)

Figure 2 – Assessment of the quality of landscaping and beautification works by Aktobe residents (based on survey results)

Каждый из показателей отражает мнение жителей города о состоянии зеленых насаждений, парков и скверов, а также об их удовлетворенности действиями по благоустройству. Уровень озеленения города оценивается средне (5,6 балла). Есть потенциал для улучшения, особенно в тех районах, где жители недостаточно довольны количеством зелени. Зеленые зоны крайне важны для жителей (10 баллов). Это высокоприоритетная сфера, которая должна получать больше внимания. Жители выражают относительно низкую удовлетворенность количеством зелени в своих районах (4,7 балла). Это сигнализирует о необходимости увеличения числа зелёных насаждений в жилых зонах. Горожане активно пользуются парками и скверами, что свидетельствует о значимости этих зон для отдыха и социализации (7,5 балла). Однако это также указывает на необходимость улучшения инфраструктуры для их сохранения. Поддержка новых инициатив озеленения крайне высока (10 баллов). Это важный показатель для властей, любые новые проекты, связанные с зелеными зонами, будут встречены позитивно. Удовлетворенность лесопарковой полосой и бульварами – один из самых низких показателей (3 балла). Лесопарковые зоны и бульвары находятся в неудовлетворительном состоянии и требуют значительных улучшений. Уровень благоустройства таких зон средний, что указывает на возможность дальнейших улучшений (5,1 балла). Уровень ухода и содержания деревьев и кустарников равен 4,3 балла. Низкий показатель ухода за деревьями и кустарниками сигнализирует о необходимости улучшения работ по их обслуживанию. Состояние деревьев на берегах рек Илек и Каргалы составляет 5,2 балла. Средняя оценка состояния деревьев на берегах рек. Это важные экологические зоны, которые должны быть лучше защищены и поддержаны.

Население города Актобе недовольно породным составом деревьев и кустарников на улицах (4,1 баллов). Оценка повреждённых зелёных насаждений выше среднего (5,3 балла). Это указывает на проблемы, такие, как болезни растений или недостаточный уход. Работа городских служб оценивается на среднем уровне (5,5 балла). Это показатель того, что требуется улучшить их

деятельность, чтобы достичь более высокого уровня удовлетворённости. Состояние парков и скверов равно 4,1 балла. Один из самых низких показателей. Парки и скверы требуют значительных улучшений в плане состояния инфраструктуры и озеленения.

Выводы. Влияние зеленых зон на удовлетворенность населения в городе Актобе является важным аспектом городской экологии и качества жизни. Результаты исследования показали, что зеленые насаждения играют ключевую роль в повышении эмоционального и физического благополучия горожан. Они способствуют улучшению качества воздуха, созданию комфортной атмосферы для отдыха и социальных взаимодействий.

Многие респонденты отметили, что наличие зеленых зон положительно сказывается на их настроении и здоровье. Однако также было выявлено, что недостаток зеленых пространств в некоторых районах города вызывает беспокойство у жителей. Это подчеркивает необходимость дальнейшего развития и планирования зеленых насаждений. Важность информирования населения о состоянии и планах по улучшению зеленых зон не может быть недооценена. Повышение осведомленности о значении озеленения для экологии и качества жизни может стимулировать общественные инициативы и участие граждан в благоустройстве города. Инициативы по созданию новых зеленых зон и важность зеленых зон для жителей должны стать ключевыми направлениями для развития города. Лесопарковые зоны и скверы, состояние парков, бульваров и уход за деревьями – все эти сферы требуют незамедлительных действий. Увеличение количества зелёных насаждений в районах и повышение уровня ухода за насаждениями, особенно на улицах и вдоль рек, может значительно повысить удовлетворённость жителей.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Dorst H., Jagt A., Raven R., Runhaar H. Urban greening through nature-based solutions – Key characteristics of an emerging concept // *Sustainable Cities and Society*. – 2019. – No 49. – 101620 p. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2019.101620>.
- [2] Sturiale L., Scuderi A. The Evaluation of Green Investments in Urban Areas: A Proposal of an eco-social-green Model of the City // *Sustainability*. – 2018. – No 10(12). – 4541 p. <https://doi.org/10.3390/su10124541>
- [3] Меркулова С. В., Кочуров Б. И., Меркулов П. И., Ивашкина И. В. Озеленение как фактор улучшения экологической обстановки урбанизированных территорий (на примере города Саранска) // *Экология урбанизированных территорий*. – 2018. – № 3. – С. 13-18. <https://doi.org/10.24411/1816-1863-2018-13013>
- [4] Баймаганбетова Г. А., Голубева Е. И. Космические снимки для картографирования и мониторинга состояния зеленого каркаса г. Астаны // *ИнтерКарто/ИнтерГИС*. – 2016. – Т. 22. – С. 370-379.
- [5] Гладов А. В. Озеленение как фактор повышения благоустройства города (на примере городского округа Самары) // *Вестник Самарского государственного университета*. – 2015. – № 2(124). – С. 207-215.
- [6] Серекеева Г., Айтбаева Г. К., Жумабаева Г. Р. Основные аспекты и требования озеленения городской среды // *Экономика и социум*. – 2019. – № 6(61). – С. 806-808.
- [7] Naydenov K.M., Atanasov D.S. Green city – future sustainable development and smart growth // *InterCarto. InterGIS*. – 2022. – No 28. – P. 35-42. <https://doi.org/10.35595/2414-9179-2022-1-28-35-42>
- [8] Ling T., Hung W., Lin C., Lu M. Dealing with Green Gentrification and Vertical Green-Related Urban Well-Being: A Contextual-Based Design Framework // *Sustainability*. – 2020. – No12(23). – 10020 p. <https://doi.org/10.3390/su122310020>
- [9] Wellmann T., Schug F., Haase D., Pflugmacher D., Linden S. (2020). Green growth? On the relation between population density, land use and vegetation cover fractions in a city using a 30-years Landsat time series // *Landscape and Urban Planning*. – 2020. – No 202. – 103857 p. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2020.103857>.
- [10] Зотова Н. А., Блонская Л. Н. Анализ озеленения территорий различного назначения в г. Уфе // *Актуальные проблемы лесного комплекса*. – 2009. – № 23. – С. 166-169.
- [11] Ревич Б. А. Значение зеленых пространств для защиты здоровья населения городов // *Анализ риска здоровью*. – 2023. – № 2. – С. 168-185.
- [12] Jim C. Y. Sustainable urban greening strategies for compact cities in developing and developed economies // *Urban Ecosystems*. – 2013. – Vol. 16. – P. 741-761 <https://doi.org/10.1007/s11252-012-0268-x>
- [13] Li F., Wang R., Paulussen J., Liu X. Comprehensive concept planning of urban greening based on ecological principles: a case study in Beijing, China // *Landscape and urban planning*. – 2005. – Vol. 72(4). – P. 325-336. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2004.04.002>
- [14] Alavi S. A., Esfandi S., Khavarian-Garmsir A. R., Tayebi S., Shamsipour A., Sharifi A. Assessing the Connectivity of Urban Green Spaces for Enhanced Environmental Justice and Ecosystem Service Flow: A Study of Tehran Using Graph Theory and Least-Cost Analysis // *Urban Science*. – 2024. – No 8(1). – 14 p. <https://doi.org/10.3390/urbansci8010014>
- [15] Sergeeva A., Khamit A., Koshim A., Makhambetov M. Ecological State Assessment of Urban Green Spaces Based on Remote Sensing Data. The Case of Aktobe City, Kazakhstan // *Journal of Settlements & Spatial Planning*. – 2021. – No 12(2). – P. 83-92 <https://doi.org/10.24193/JSSP.2021.2.02>
- [16] Дылдаев М. М. Экологическое состояние зеленых массивов и насаждений в пределах урбанизированных территорий Кыргызской Республики // *Наука и новые технологии*. – 2012. – № 3. – С. 120-122.

[17] Loughran K. Urban parks and urban problems: An historical perspective on green space development as a cultural fix // *Urban Studies*. – 2020. – Т. 57, № 11. – P. 2321-2338. <https://doi.org/10.1177/0042098018763555>

[18] Варзарева В. Г., Трушева Н. А., Передельский Н. А., Федоровская М. Г., Сазонец Н. М., Уджуху М. И. Проблемы озеленения городов юга России на примере Майкопа // *Актуальные проблемы лесного комплекса*. – 2016. – № 44. – С. 154-159.

[19] Абиев С. А., Айпеисова С. А., Утарбаева Н. А. Жизненное состояние древесных насаждений в условиях города Актобе (Казахстан) // *Ukrainian Journal of Ecology*. – 2017. – № 7(4). – С. 51-55. https://doi.org/10.15421/2017_86

[20] Панчук А. А. Проблемы и перспективы озеленения крупных городов России: экономические, экологические и социальные аспекты (на примере Санкт-Петербурга) // *Вестник Российской академии естественных наук*. – 2015. – Т. 19, № 2. – С. 48-51.

[21] Дарбаева Т. Е., Кенжина С. М. Орал қаласы маңы мен қалаға жақын аймақтарды дала бұталарымен көгалдандыру // *Вестник Атырауского университета имени Халела Досмухамедова*. – 2019. – Т. 52, № 1. – С. 135-143.

[22] Сергазинова З. М., Кукушева А. Н. К вопросу о состоянии озелененных городских территорий и их влияния на качество среды г. Аксу // *Вестник КазНУ. Серия биологическая*. – 2023. – Т. 97, № 4. – С. 61-70.

[23] Khamit A., Utarbayeva N., Shumakova G., Makhambetov M., Abdullina A., Sergeyeva A. Assessment of the State of the Landscaping System in the City of Aktobe, the Republic of Kazakhstan, under Conditions of Man-Made Load Using Remote Sensing // *Urban Science*. – 2024. – № 8(2). – P. 34. <https://doi.org/10.3390/urbansci8020034>

REFERENCES

[1] Dorst H., Jagt A., Raven R., Runhaar H. Urban greening through nature-based solutions – Key characteristics of an emerging concept // *Sustainable Cities and Society*. 2019. No 49. P. 101620. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2019.101620>

[2] Sturiale L., Scuderi A. The Evaluation of Green Investments in Urban Areas: A Proposal of an eco-social-green Model of the City // *Sustainability*. 2018. No 10(12). P. 4541 <https://doi.org/10.3390/su10124541>

[3] Merkulova S. V., Kochurov B. I., Merkulov P. I., Ivashkina I. V. Greening as a factor in improving the environmental situation of urbanized territories (on the example of the city of Saransk) // *Ecology of urbanized territories*. 2018. No. 3. P. 13-18. <https://doi.org/10.24411/1816-1863-2018-13013> (in Russ.).

[4] Baimaganbetova G. A., Golubeva E. I. Space images for mapping and monitoring the state of the green framework of Astana // *InterCarto/InterGIS*. 2016. Vol. 22. P. 370-379 (in Russ.).

[5] Gladov A. V. Greening as a factor in improving the city's amenities (using the urban district of Samara as an example) // *Bulletin of Samara State University*. 2015. No. 2(124). P. 207-215 (in Russ.).

[6] Serekeyeva G., Aitbaeva G.K., Zhumabaeva G.R. Main aspects and requirements for greening the urban environment // *Economy and Society*. 2019. No. 6(61). P. 806-808 (in Russ.).

[7] Naydenov K. M., Atanasov D. S. Green city – future sustainable development and smart growth // *InterCarto. InterGIS*. 2022. No 28. P. 35-42 <https://doi.org/10.35595/2414-9179-2022-1-28-35-42>

[8] Ling T., Hung W., Lin C., Lu M. Dealing with Green Gentrification and Vertical Green-Related Urban Well-Being: A Contextual-Based Design Framework // *Sustainability*. 2020. No 12(23). P. 10020. <https://doi.org/10.3390/su122310020>

[9] Wellmann T., Schug F., Haase D., Pflugmacher D., Linden S. (2020). Green growth? On the relation between population density, land use and vegetation cover fractions in a city using a 30-years Landsat time series // *Landscape and Urban Planning*. 2020. No 202. P. 103857 <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2020.103857>

[10] Zotova N. A., Blonskaya L. N. Analysis of landscaping of territories of various purposes in Ufa // *Current problems of the forest complex*. 2009. No. 23. P. 166-169 (in Russ.).

[11] Revich B. A. The Importance of Green Spaces for Protecting Urban Health // *Health Risk Analysis*. 2023. No 2. P. 168-185 (in Russ.).

[12] Jim C. Y. Sustainable urban greening strategies for compact cities in developing and developed economies // *Urban Ecosystems*. 2013. Vol. 16. P. 741-761 <https://doi.org/10.1007/s11252-012-0268-x>

[13] Li F., Wang R., Paulussen J., Liu X. Comprehensive concept planning of urban greening based on ecological principles: a case study in Beijing, China // *Landscape and urban planning*. 2005. Vol. 72(4). P. 325-336. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2004.04.002>

[14] Alavi S. A., Esfandi S., Khavarian-Garmsir A. R., Tayebi S., Shamsipour A., Sharifi A. Assessing the Connectivity of Urban Green Spaces for Enhanced Environmental Justice and Ecosystem Service Flow: A Study of Tehran Using Graph Theory and Least-Cost Analysis // *Urban Science*. 2024. No 8(1). 14 p. <https://doi.org/10.3390/urbansci8010014>

[15] Sergeyeva A., Khamit A., Koshim A., Makhambetov M. Ecological State Assessment of Urban Green Spaces Based on Remote Sensing Data. The Case of Aktobe City, Kazakhstan // *Journal of Settlements & Spatial Planning*. 2021. No 12(2). P. 83-92. <https://doi.org/10.24193/JSSP.2021.2.02>

[16] Dyldaev M. M. Ecological state of green areas and plantings within the urbanized territories of the Kyrgyz Republic // *Science and new technologies*. 2012. No 3. P. 120-122 (in Russ.).

[17] Loughran K. Urban parks and urban problems: An historical perspective on green space development as a cultural fix // *Urban Studies*. 2020. Vol. 57, No 11. P. 2321-2338. <https://doi.org/10.1177/0042098018763555>

[18] Varzareva V. G., Trusheva N. A., Peredelsky N. A., Fedorovskaya M. G., Sazonets N. M., Udzhuhu M. I. Problems of greening cities in the south of Russia on the example of Maikop // *Actual problems of the forest complex*. 2016. No. 44. P. 154-159 (in Russ.).

[19] Abiev S. A., Aipeisova S. A., Utarbayeva N. A. Health state of the trees in Aktobe urban ecosystem (Kazakhstan) // *Ukrainian Journal of Ecology*. 2017. No 7(4). P. 51-55. https://doi.org/10.15421/2017_86 (in Russ.).

[20] Panchuk A. A. Problems and prospects of greening large cities of Russia: economic, ecological and social aspects (on the example of St. Petersburg) // *Bulletin of the Russian Academy of Natural Sciences*. 2015. Vol. 19, No. 2. P. 48-51 (in Russ.).

[21] Darbayeva T. E., Kenzhina S. M. Greening of the surroundings of the city of Uralsk and suburban territories with field shrubs // Bulletin of the Atyrau University named after Halela Dosmukhamedova. 2019. Vol. 52, No 1. P. 135-143 (in Kaz.).

[22] Sergazinova Z. M., Kukusheva A. N. On the state of green urban areas and their impact on the quality of the environment in Aksu // Bulletin of KazNU. Biological series. 2023. Vol. 97, No. 4. P. 61-70 (in Russ.).

[23] Khamit A., Utarbayeva N., Shumakova G., Makhambetov M., Abdullina A., Sergeeva A. Assessment of the State of the Landscaping System in the City of Aktobe, the Republic of Kazakhstan, under Conditions of Man-Made Load Using Remote Sensing // Urban Science. 2024. No 8(2). P. 34. <https://doi.org/10.3390/urbansci8020034>

Г. Ж. Нурғалиева¹, А. М. Сергеева^{2*}, А. Б. Хамит³, М. Ж. Махамбетов⁴

¹ География ғылымдарының кандидаты, география, туризм және су ресурстары кафедрасының қауымдастырылған профессоры (Х. Досмұхамедов атындағы Атырау университеті, Атырау, Қазақстан; nurgaliyevagzh@mail.ru)

^{2*} География ғылымдарының кандидаты, география және туризм кафедрасының профессоры (Қ. Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті, Ақтөбе, Қазақстан; sergeyeva.aigul@gmail.com)

³ География және туризм кафедрасы (Қ. Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті, Ақтөбе, Қазақстан; akhamit@zhubanov.edu.kz)

⁴ PhD, экология кафедрасының қауымдастырылған профессоры (Қ. Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті, Ақтөбе, Қазақстан; murat.makhambetov@zhubanov.edu.kz)

АҚТӨБЕ ҚАЛАСЫНДАҒЫ ҚАЛАЛЫҚ ЖАСЫЛ ЖЕЛЕКТЕРДІ ЖЕРГІЛІКТІ ХАЛЫҚТЫҢ ҚАБЫЛДАУЫ ТҮРҒЫСЫНАН БАҒАЛАУ

Аннотация. Мақалада Ақтөбе қаласындағы жасыл аумақтарға тұрғындардың қанағаттану деңгейінің әсері қарастырылған. Зерттеу жасыл кеңістіктердің эмоционалдық және физикалық әл-ауқаты үшін маңыздылығын бағалайтын тұрғындардың сауалнамасын талдауды қамтиды. Зерттеудің мақсаты – тұрғындардың пікірлерін ескере отырып, қаланы абаттандырудағы проблемаларды анықтау. Тұрақты даму тұрғысынан алғанда, Ақтөбе қаласының негізгі проблемаларының бірі қорғаныш жасыл белдеулері мен демалыс аймақтарының жеткіліксіз дамуы болып табылады. Сауалнама нәтижелері жаңа жасыл аумақтарды құру және жасыл аумақтардың маңыздылығын арттыру бастамалары қала дамуының негізгі бағыттарына айналуы тиіс екенін көрсетеді. Жерді қашықтықтан зондтау деректері негізінде Ақтөбе қаласының шегіндегі жасыл алқаптардың жалпы фитомассасының жекелеген сыныптарының кеңістіктік сипаттамалары, сондай-ақ қаланың аумақтық аймақтарының кеңістіктік сипаттамалары анықталды.

Жасыл аумақтардың болуы қоршаған ортаны жақсартып қана қоймайды, сонымен қатар әлеуметтік белсенділікті арттырады, күйзелісті азайтады және демалу және қарым-қатынас үшін қолайлы атмосфера жасайды. Ақтөбедегі жасыл желектердің сапасын арттыру және жақсарту бойынша ұсыныстар да тұрғындардың көңілінен шығу мақсатында қарастырылуда. Зерттеу нәтижелерін ірі қалалардың жергілікті өзін-өзі басқару органдары қаланы көгалдандыру жүйесін жақсарту үшін пайдалана алады. Қорытындылар жасыл кеңістіктерді қала құрылысына енгізудің маңыздылығын және қолайлы қалалық ортаны құру үшін оларды қорғау және дамыту қажеттілігін көрсетеді.

Түйін сөздер: көгалдандыру, NDVI, жасыл желектер, сауалнамалық әдіс, Ақтөбе қаласы.

G. Zh. Nurgaliyeva¹, A. M. Sergeeva^{2*}, A. B. Khamit³, M. Zh. Makhambetov⁴

¹ Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor (H. Dosmukhamedov Atyrau State University, Atyrau, Kazakhstan; nurgaliyevagzh@mail.ru)

^{2*} Candidate of Geographical Sciences, Professor (K. Zhubanov Aktobe Regional University, Aktobe, Kazakhstan; sergeyeva.aigul@gmail.com)

³ Master of Geography, Department of Geography and Tourism (K. Zhubanov Aktobe Regional University, Aktobe, Kazakhstan; akhamit@zhubanov.edu.kz)

⁴ PhD, Associate Professor (K. Zhubanov Aktobe Regional University, Aktobe, Kazakhstan; murat.makhambetov@zhubanov.edu.kz)

ASSESSMENT OF URBAN GREEN SPACES IN AKTOBE CITY FROM THE POINT OF VIEW OF THE LOCAL POPULATION'S PERCEPTION

Abstract. The article examines the influence of green zones on the level of satisfaction of Aktobe residents. The research includes analyzing surveys of residents who assess the importance of green areas for their emotional and physical well-being. The purpose of the study is to identify the city's improvement problems, taking into account

the opinions of its residents. From the point of view of sustainable development, one of the main problems of Aktobe is the insufficient development of protective green belts and recreation areas in coastal landscapes. The survey results indicate that initiatives to create new green spaces and enhance the importance of green zones should become primary directions for the city's development. Spatial features of certain classes of total green vegetation phytomass within Aktobe, as well as spatial characteristics of the city's territorial zones, were determined based on remote sensing data.

The presence of green areas contributes not only to environmental improvement, but also to increasing social activity, reducing stress, and creating a favorable atmosphere for recreation and communication. Recommendations for increasing and improving the quality of green areas in Aktobe are also considered to further increase residents' satisfaction. The results of the research can be used by local self-government bodies of large cities to improve urban greening systems. The conclusions emphasize the importance of integrating green spaces into urban planning and the need for their protection and development to create a comfortable urban environment.

Key words: greening, NDVI, green plantings, survey method, city of Aktobe.