

Оригинальная научная (исследовательская) статья

УДК 504.062.2

<https://doi.org/10.17072/2410-8553-2025-1-14-22>

EDN HGMSJU

## Шумовое загрязнение на участках водно-зеленого каркаса г. Перми и г. Казани

Алексей Дмитриевич Сулимов

Пермский государственный национальный исследовательский университет, Пермь, Россия

[sulimovalesha@yandex.ru](mailto:sulimovalesha@yandex.ru)

**Аннотация.** Статья посвящена изучению концепции водно-зеленого каркаса как инструмента интеграции природной среды в городское пространство. Проведено сравнительное исследование шумового загрязнения в различных зонах водно-зеленого каркаса городов Пермь и Казань. В Перми уровень шума в зоне главного водотока варьируется от 59,2 дБ в историческом ядре, до 66,7 дБ в зоне, соседствующей с историческим центром, тогда как в зоне притока главного водотока он снижается до 46,7-59,3 дБ. В Казани показатели шума несколько выше в зоне притока: от 54,5 дБ в историческом ядре, до 64,5 дБ на прилегающей территории, тогда как в зоне главного водотока шум колеблется от 48,5 дБ во внешних зонах, до 62,7 дБ в центре. Результаты исследования подчеркивают влияние архитектурно-планировочных решений и природных характеристик на шумовое состояние городских территорий. Зеленые насаждения в составе водно-зеленого каркаса позволяют снизить уровень шума на 10-15%, что, однако, не всегда обеспечивает выполнение нормативных требований. Перспективными мерами являются формирование многоярусных озелененных «экранов», использование видов растений с высокой шумопоглощающей способностью, а также учет рельефа и планировки территорий. Опыт Перми и Казани может быть адаптирован для применения в других крупных городах с целью снижения шумового воздействия и улучшения экологической обстановки.

**Ключевые слова:** водно-зеленый каркас, урбанизация, шумовое загрязнение, городская экология, антропогенная трансформация, Пермь, Казань, городское планирование, шумовое загрязнение, устойчивое развитие городов

**Для цитирования:** Сулимов Д.А. Шумовое загрязнение на участках водно-зеленого каркаса г. Перми и г. Казани // Антропогенная трансформация природной среды. 2025. Т. 11. № 1. С. 14–22. <https://doi.org/10.17072/2410-8553-2025-1-14-22>. EDN HGMSJU.

Original Paper

## Noise pollution in the areas of the water-green framework of Perm and Kazan

Alexey D. Sulimov

Perm State University, Perm, Russia

[sulimovalesha@yandex.ru](mailto:sulimovalesha@yandex.ru)

**Abstract.** The article is devoted to the study of the concept of a water-green framework as a tool for integrating the natural environment into urban space. A comparative study of noise pollution in various zones of the water-green framework of the cities of Perm and Kazan has been conducted. In Perm, the noise level in the main watercourse area varies from 59,2 dB in the historical core to 66,7 dB in the area adjacent to the historical center, while in the tributary area of the main watercourse it decreases to 46,7-59,3 dB. In Kazan, noise levels are slightly higher in the inflow zone: from 54,5 dB in the historical core to 64,5 dB in the adjacent area, while in the main watercourse area, noise ranges from 48,5 dB in the outer zones to 62,7 dB in the center. The results of the study emphasize the influence of architectural planning solutions and natural characteristics on the noise state of urban areas. Green spaces as part of a water-green framework can reduce noise levels by 10-15%, which, however, does not always ensure compliance with regulatory requirements. Promising measures include the formation of multi-tiered landscaped "screens", the use of plant species with high noise-absorbing capacity, as well as consideration of relief and layout of territories. The experience of Perm and Kazan can be adapted for use in other large cities in order to reduce noise exposure and improve the environmental situation.

**Keywords:** water-green framework, urbanization, noise pollution, urban ecology, anthropogenic transformation, Perm, Kazan, urban planning, noise pollution, sustainable urban development

**For citation:** Sulimov, A., 2025. Noise pollution in the areas of the water-green framework of Perm and Kazan. *Anthropogenic Transformation of Nature*, 11(1), pp. 14-22. <https://doi.org/10.17072/2410-8553-2025-1-14-22>. EDN HGMSJU. (in Russian)

### Введение

Водно-зеленый каркас города представляет собой пример трансформации природной среды в урбанистических условиях. Этот комплексный подход к интеграции зеленых насаждений и водных объектов в городскую среду демонстрирует стремление человека адаптировать и оптимизировать природные элементы для улучшения качества жизни в городах.

В процессе создания водно-зеленого каркаса происходит существенное преобразование исходного ландшафта. Естественные зеленые зоны и водоемы модифицируются, дополняются искусственными элементами и интегрируются в городскую инфраструктуру. Зеленые коридоры, часто создаваемые на месте бывших промышленных территорий или заброшенных участков, становятся новыми экологическими артериями города. Пешеходные и велосипедные тропы прокладываются с учетом природных особенностей местности, но при этом значительно меняют исходный рельеф.

Трансформация природной среды особенно заметна в создании искусственных водоемов, фонтанов и прудов, которые зачастую размещаются там, где ранее не было естественных водных объектов.

Города Пермь и Казань, формируя свои водно-зеленые каркасы, демонстрируют различные подходы к трансформации природной среды, учитывая местные географические и климатические особенности. Исследование шумового загрязнения в различных зонах водно-зеленого каркаса этих городов показывает, как антропогенное вмешательство влияет на шумовое загрязнение территорий.

Целью работы является оценка уровня шумового загрязнения в различных зонах водно-зеленого каркаса городов Пермь и Казань.

Задачи:

1. Рассмотреть изученность вопроса исследования.
2. Провести замеры уровня шума в выбранных точках водно-зеленого каркаса обоих городов.
3. Сравнить полученные данные с эталонными показателями.

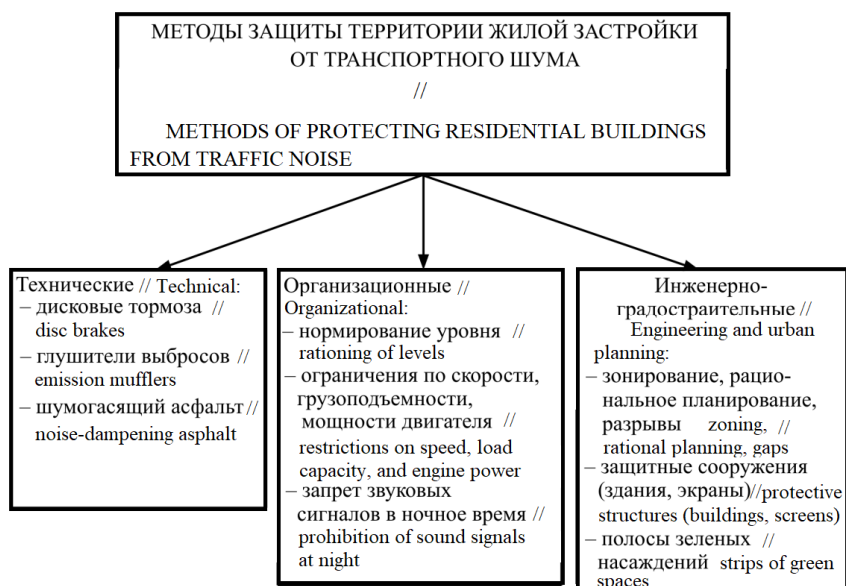
Изучение уровня шума на территориях водно-зеленых территориях становится неотъемлемым компонентом улучшения городской среды и обеспечения комфортного проживания в городах.

Актуальность обусловлена тем, что в современных условиях шумовое загрязнение признаётся одним из наиболее значимых факторов техногенного воздействия на окружающую среду и здоровье человека, особенно в урбанизированных районах [16]. Население городов систематически подвергается воздействию повышенных уровней шума, что негативно сказывается на качестве жизни. В связи с этим исследование проблемы шумового загрязнения направлено на выявление и оценку уровней шумового воздействия на наиболее загруженных территориях, разработку шумовых карт и формирование комплекса мероприятий, ориентированных на снижение шумового загрязнения и его вредного влияния на окружающую среду и здоровье населения [16].

Загрязнение окружающей среды шумом является опасным фактором в урбанизированных территориях. Оно характеризуется повышенным уровнем звуков и изменением их характеристик, таких как периодичность и сила. Шумовой дискомфорт обусловлен аперiodическими звуками различной интенсивности и частоты. Естественные звуки природы не вызывают негативной реакции у людей. Воздействие шумового загрязнения приводит к нарушению информационных связей, что негативно сказывается на эффективности и безопасности жизнедеятельности человека. Шум также увеличивает утомляемость, риск потери слуха и вероятность развития сердечно-сосудистых заболеваний, что влияет на продолжительность жизни жителей городов. Основным источником шумового загрязнения в городах – транспортные средства, включая автомобили, рельсовый транспорт и самолеты. Вклад наземного транспорта в общий уровень шума населенных пунктов составляет до 80%. Г.Т. Армишева и А.А. Бутузова считают, что ситуация в городе требует применения шумозащитных мероприятий, что в свою очередь связано с комплексным территориальным планированием и управлением специализированных функциональных органов, в зонах с высоким уровнем шума от транспорта [1]. Важно проводить мониторинг уровня шума на территориях, где автомобильные дороги примыкают к жилым зонам, больницам, детским учреждениям. Это позволит выявить проблемные зоны с превышением нормативных уровней звука. В настоящее время применяются различные способы защиты городских территорий от транспортного шума (рис. 1 / fig. 1).

Авторы приводят следующие рекомендации: важную роль играют конструктивные особенности автомобилей, такие как электродвигатели и солнечные батареи, которые снижают уровень шума. Также можно использовать автотормоза с низким уровнем шума и заменить шумные покрышки на более качественные материалы. Замена асфальта на специальное покрытие с высокой пористостью или использование акустических экранов также помогут снизить уровень шума. Эти мероприятия не только улучшат качество жизни и здоровье людей, но и обеспечат защиту от загрязнений.

Шумовое загрязнение оказывает негативное воздействие на здоровье человека и состояние окружающей среды. Зеленые насаждения являются эффективным средством борьбы с шумом благодаря их способности поглощать, рассеивать и отражать звуковые волны. Наибольшую эффективность показывают многоярусные посадки с плотными кронами и подъярусами кустарников, а также хвойные породы, такие как сосна и ель [6]. Лиственные деревья, особенно широколиственные, также обладают значительными шумозащитными характеристиками. Для максимального эффекта рекомендуется использовать плотные линейные насаждения и избегать продольных разрывов, которые снижают звукоизолирующую способность. Кроме защиты от шума, растения улучшают микроклимат, поглощают пыль и вредные вещества, что делает их незаменимыми в городской среде [6].



**Рис. 1. Современные методы защиты территории жилой застройки от транспортного шума [1]**  
**Fig. 1. Modern methods of protecting the territory of residential development from traffic noise [1]**

В условиях урбанизации и роста транспортных потоков шумовое загрязнение становится значимой экологической и социальной проблемой современных городов. В табл. 1 / tab. 1, на основе анализа опубликованных ранее работ [2–5, 7–12, 14–15, 20], представлены данные о уровнях шумовой нагрузки в несколь-

ких российских городах, а также перечислены предложенные меры по минимизации воздействия шума на окружающую среду и здоровье человека. Приведенные примеры включают использование зеленых насаждений, установку шумозащитных экранов, оптимизацию транспортной и городской инфраструктуры.

Таблица 1

**Уровни шумового загрязнения в российских городах и меры по его снижению**

Table 1

**Noise pollution levels in Russian cities and measures to reduce it**

Город // City	Средний уровень шума, дБ // Average noise level, dB	Максимальный уровень шума, дБ // Maximum noise level, dB	Рекомендуемые меры снижения уровня шума // Recommended noise reduction measures
Санкт-Петербург // Saint-Petersburg [9]	61-65	77	Снижение транспортного потока, строительство объездных дорог, вывод промышленных предприятий из центральных районов // Reduction of traffic flow, construction of bypass roads, withdrawal of industrial enterprises from central areas
Краснодар // Krasnodar [3]	Нет данных // No data available	85	Применение шумозащитных экранов, регулярный мониторинг шума, создание зеленых зон // The use of noise barriers, regular noise monitoring, and the creation of green areas
Муром // Murom [20]	Нет данных // No data available	Нет данных // No data available	Разгрузка транспортных потоков, рациональное проектирование застройки, мероприятия по озеленению // Unloading of traffic flows, rational design of buildings, landscaping measures
Рязань // Ryazan [8]	49,4-60,7	70	Регулярный контроль акустического режима зеленых зон, пересмотр нормативов с учетом утренних часов выходного дня, создание дополнительного озеленения // Regular monitoring of the acoustic regime of green areas, revision of standards taking into account the morning hours of the weekend, creation of additional landscaping
Иркутск // Irkutsk [14]	Деревья и кустарники снижают уровень шума, в среднем, на 9,7 дБА // Trees and shrubs reduce noise levels by an average of 9.7 dBA	Нет данных // No data available	Улучшение состояния зеленых насаждений вдоль дорог, проведение комплекса мероприятий для борьбы с шумом. Созданию многорядных полос деревьев и кустарников // Improving the condition of green spaces along the roads, carrying out a set of measures to combat noise. Creating multi-row strips of trees and shrubs
Новочеркасск // Novocherkassk [7]	Нет данных // No data available	Нет данных // No data available	Создание многорядных зеленых насаждений, включающих хвойные и лиственные виды, расширение буферных зон между жилыми и промышленными территориями // Creation of multi-row green spaces, including coniferous and deciduous species, expansion of buffer zones between residential and industrial areas
Новосибирск // Novosibirsk [12]	Нет данных // No data available	81	Расширение зеленых насаждений вдоль магистралей, особенно в районах с высокой транспортной нагрузкой // Expansion of green spaces along highways, especially in areas with high traffic load
Минусинск // Minusinsk [11]	Нет данных // No data available	Нет данных // No data available	Использование древесных насаждений, таких как тополь, вяз, береза и сосна, для создания «зеленых экранов» // The use of tree stands such as poplar, elm, birch and pine to create «green screens»

Город // City	Средний уровень шума, дБ // Average noise level, dB	Максимальный уровень шума, дБ // Maximum noise level, dB	Рекомендуемые меры снижения уровня шума // Recommended noise reduction measures
Астрахань // Astrakhan [15]	Нет данных // No data available	78	Разгрузка транспортных потоков, строительство обходных дорог, установка шумозащитных экранов // Unloading of traffic flows, construction of bypass roads, installation of noise barriers
Симферополь // Simferopol [2]	35-75	Нет данных // No data available	Оптимизация городской застройки, улучшение транспортной инфраструктуры и озеленения // Optimization of urban development, improvement of transport infrastructure and landscaping
Дубна // Dubna [10]	Нет данных // No data available	85	Комплексное применение зеленых насаждений, шумозащитных экранов и организационных мероприятий // Comprehensive application of green spaces, noise barriers and organizational measures
Ростов-на-Дону // Rostov-on-Don [4]	75	100	Улучшение транспортной инфраструктуры, ограничение движения, озеленение (двухъярусная система с густыми кронами и кустарниками) // Improvement of transport infrastructure, restriction of traffic, landscaping (two-tier system with dense crowns and shrubs)
Уфа // Ufa [5]	65	95	Создание смешанных насаждений (несколько ярусов) для повышения шумозащиты, соблюдение проектных норм (СНИПы), увеличение ширины и плотности насаждений // Creation of mixed plantings (several tiers) to increase noise protection, compliance with design standards (SNIPs), increasing the width and density of plantings

Анализ данных показывает, что уровень шумового загрязнения в городах варьируется в зависимости от уровня урбанизации, интенсивности транспортных потоков и существующей инфраструктуры. Наиболее эффективными методами снижения звуковых нагрузок являются озеленение городской территории, применение искусственных шумозащитных экранов и организационные меры, такие как разгрузка дорожных магистралей. Это подчеркивает необходимость комплексного подхода к проблеме шумозагрязнения, учитывающего территориальные особенности городов.

#### Материалы и методика исследования

В рамках исследования водно-зеленый каркас рассматривался как часть пешеходно-променадного [13] пространства городов. На основе критериев благоприятной среды для человека был выделен важный параметр – отсутствие шумового загрязнения, который считается ключевым показателем комфорта.

Следуя методике Е.Н. Перчика [17], были определены три территории основного водотока и его притоков, являющиеся актуальными точками пешеходно-променадного каркаса [13] в трех зонах города (рис. 2 / fig. 2): историческое ядро, зона, примыкающая к историческому ядру, и внешняя зона.

#### Результаты

Проведение замеров шумовой обстановки на каждой из этих территорий и сравнение их с нормативным значением позволило оценить уровень комфортности данных мест [18] (табл. 2 / tab. 2). Такой подход к исследованию водно-зеленого каркаса позволяет получить комплексное представление о его роли в формировании комфортной городской среды и выявить потенциальные направления для улучшения качества жизни горожан.

В Перми уровень шума в зоне главного водотока варьируется от 59,2 дБ в историческом ядре, до 66,7 дБ в зоне, примыкающей к историческому ядру. В зоне притока главного водотока показатели ниже: от 46,7 дБ в историческом ядре, до 59,3 дБ в зоне, примыкающей к историческому ядру.

В Казани наблюдается несколько иная картина. В зоне главного водотока уровень шума колеблется от 48,46 дБ во внешней зоне, до 62,7 дБ в историческом ядре. В зоне притока главного водотока показатели варьируются от 54,5 дБ в историческом ядре, до 64,5 дБ в зоне, примыкающей к историческому ядру.

#### Обсуждение

В результате проведенного исследования были выявлены существенные различия в уровнях шумового загрязнения городских территорий Перми и Казани, что свидетельствует о значительной антропогенной трансформации природной среды в обоих городах. Однако, несмотря на общую тенденцию к превышению нормативного показателя в 55 дБ, наблюдаются интересные особенности, связанные с архитектурно-планировочными решениями и природными характеристиками городов.

Архитектурно-планировочные решения Казани демонстрируют определенную эффективность в снижении уровня шума. Это подтверждается тем, что в некоторых зонах, таких как внешняя зона главного водотока и историческое ядро притока, шумовые показатели находятся в пределах нормы. Однако, несмотря на положительное влияние этих решений, проблема шумового загрязнения в Казани остается актуальной, особенно в зонах, прилегающих к историческому ядру главного водотока и притока.

Специфика Перми, характеризующаяся изрезанностью территории долинами рек, играет значительную роль в формировании шумовой обстановки города. Исследование подтвердило, что в некоторых зонах, особенно во внешней зоне притока и историческом ядре притока, шумовые показатели находятся в пределах нормы. Это подчеркивает важность интеграции геоморфологических особенностей в городское планирование и необходимость сохранения и улучшения этих территорий для поддержания благоприятного акустического климата.



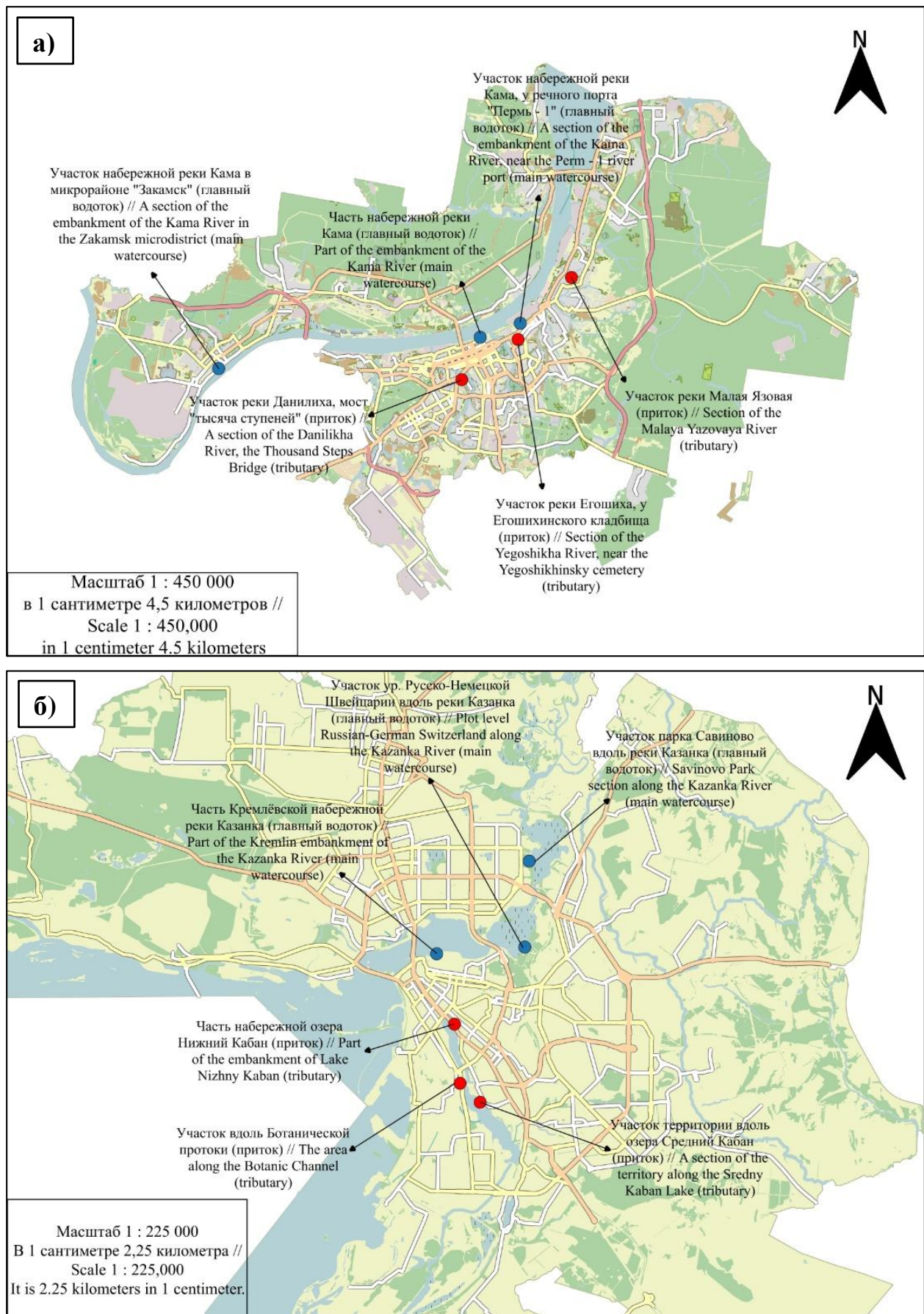


Рис. 2. Расположение участков исследования в: а) г. Перми; б) г. Казани\*

Fig. 2. Location of research areas in: а) Perm; б) Kazan\*

\*Примечание: Синие точки – участки вдоль главного водотока. Красные точки – участки вдоль притока главного водотока.

\*Note: The blue dots – areas along the main watercourse. Red dots – areas along the tributary of the main watercourse.

Таблица 2

Уровень шума на участках водно-зеленого каркаса в г. Перми и г. Казани

Table 2

## Noise level in areas of the water-green framework in Perm and Kazan

Часть водотока // Part of the river	Зоны города по Е.Н. Перцику // City zones according to E.N. Pertsik [16]	Уровень шума, дБ // Noise level, dB	
		Пермь // Perm	Казань // Kazan
Главный водоток // Main river	Зона, примыкающая к историческому ядру // The area adjacent to the historical core	66,7	60,2
	Внешняя зона // The outer zone	62,0	48,5
	Историческое ядро // The historical core	59,2	62,7
Приток главного водотока // Tributary of the main river	Зона, примыкающая к историческому ядру // The area adjacent to the historical core	59,2	64,5
	Внешняя зона // The outer zone	54,0	61,2
	Историческое ядро // The historical core	46,7	54,5
Нормативный показатель // The permissible level [18]		55,0	

Результаты исследования также показывают, что на территориях, расположенных у магистральных направлений автодорог, практически невозможно достичь комфортного шумового показателя. Это наблюдается в обоих городах, где зоны, примыкающие к историческому ядру главного водотока, характеризуются наиболее высокими уровнями шума. С другой стороны, шумовая нагрузка на территории, расположенные вблизи больших зеленых массивов, оказывается в пределах нормы. Это подтверждает важность сохранения и расширения зеленых зон в городской среде, как эффективного средства борьбы с шумовым загрязнением. Особый интерес представляют территории, расположенные во врезках земной поверхности, где шумовые показатели приближаются к нормативным значениям. Это наблюдение подчеркивает потенциал использования рельефа для создания комфортной шумовой обстановки зон в городской среде.

В нашей более ранней публикации [19] использовалось мобильное приложение для измерения уровня шумового загрязнения на набережных городов Казани и Перми. Главная задача данной работы заключалась в анализе текущего уровня шумовой обстановки и её сравнении с действующими стандартами. В ходе работы была разработана методология, основанная на измерениях, проведенных в густонаселенных точках набережных, где фиксировались минимальные, максимальные и средние уровни шума. Результаты показали, что на набережной р. Казанки уровень шума колебался от 52 до 76 дБ, среднее значение составило 66,09 дБ, причем 87,5% точек превышали нормативно допустимый уровень. На набережной р. Камы значения колебались от 50 до 87 дБ со средним показателем 66,5 дБ, при этом 70% измерений также превышали норму. Данные подтверждают наличие экологической проблемы, требующей комплексного подхода к снижению шумового загрязнения, включая оптимизацию градостроительных решений и внедрение мер по озеленению. Это исследование подчеркивает важность реализации инновационных технологий для улучшения шумовой обстановки на набережных, что может существенно повысить качество городской среды, способствуя улучшению жизни горожан и повышению рекреационной привлекательности данных зон.

Проблема шумового загрязнения актуальна для многих городов России. Однако есть некоторые

особенности в пространственном распределении шума, связанные с архитектурно-планировочными решениями и природными характеристиками городов. Так, в Симферополе [2] измеренные уровни шума варьируются от 35 до 75 дБ, в целом средние показатели соответствуют санитарным нормам, хотя превышения также встречаются. В Иркутске [14] зеленые насаждения снижают уровень шума в среднем на 9,7 дБ, но не всегда до нормативного уровня (55 дБ). В Новосибирске [12] уровень шума за полосой зеленых насаждений снижается в 1,5–1,8 раз, но все равно значительно превышает допустимые нормы. Исследования в Рязани [8] показали, что 60% опрошенных недовольны шумовым режимом городских рекреационных территорий. Общая тенденция – превышение эталонного показателя в 55 дБ в большинстве городов.

Для крупных городов типичен уровень шума от 60 дБ до 75 дБ. Это подтверждается данными из различных исследований в разных городах России. Например, в Симферополе [2] измеренные уровни шума варьируются от 35 до 75 дБ, в Перми и Казани максимальные значения достигают 66–67 дБ.

Зеленые насаждения способны снижать уровень шума на 10–15%. Исследования показывают, что эффективность зеленых насаждений в снижении шума варьируется от 6% до 15% в зависимости от вида растений и плотности посадки. Например, в Иркутске [14] зеленые насаждения снижают уровень шума в среднем на 9,7 дБ, в Новосибирске [12] – в 1,5–1,8 раз (что соответствует примерно 10–15% снижению).

Пермь и Казань можно считать типичными крупными городами для Российской Федерации, с точки зрения уровня шумового загрязнения. Показатели шума в этих городах соответствуют общей тенденции превышения нормативного уровня 55 дБ, что характерно для большинства крупных российских городов.

Практики создания зеленых насаждений показали свою эффективность в таких городах, как Иркутск [14], Новосибирск [12], Минусинск [11], Санкт-Петербург [9]. В этих городах зеленые насаждения значительно снижают уровень шума, хотя не всегда до нормативных значений. Требуется более активное внедрение подобных практик в Перми и Казани, особенно в зонах с превышением допустимых уровней шума. Это может включать создание многоярусных зеленых насаждений, использование видов растений с высокой

шумопоглощающей способностью (например, тополь, вяз), а также комплексный подход к озеленению городских территорий, особенно вблизи основных источников шума.

### Заключение

Уровень шума в Казани соответствует комфортному показателю только во внешней зоне главного водотока.

Историческое ядро в притоке главного водотока находится в критическом положении. Здесь наиболее перспективным представляется получить позитивные эффекты от снижения шума. В других частях водно-зелёного каркаса Казани необходима разработка и внедрение существенно проработанных шумопонижающих мероприятий.

В Перми комфортная зона по шуму охватывает историческое ядро приток главного водотока. Приоритетным местом для города является внешняя зона притока главного водотока для получения быстрого эффекта от снижения шума. В других частях водно-зелёного каркаса Перми необходима разработка и внедрение существенно проработанных шумопонижающих мероприятий.

Подход Казани заключается в создании зеленых барьеров вдоль основных транспортных магистралей и расширении существующих парковых зон.

В Перми подход основан на интеграции водных объектов в городскую среду и создании буферных зон с высокой плотностью зеленых насаждений.

Проектирование водно-зеленого городского каркаса способствует не только к повышению качества городской среды, но и даёт возможность к предотвращению шумового загрязнения. Такая структура не только эффективно снижает уровень шума, но и способствует улучшению микроклимата, повышению биоразнообразия и созданию рекреационных зон для жителей. Водные объекты, такие как реки, пруды и фонтаны, обладают естественной способностью поглощать звуковые волны, а зеленые насаждения служат дополнительным барьером для распространения шума.

### Список источников

1. Армишева Г.Т., Бутузова А.А. Защита урбанизированных территорий от транспортного шума // Модернизация и научные исследования в транспортном комплексе. 2017. Т. 1. С. 86–89.
2. Бобра Т.В., Каменева М.Ю. Геоэкологический анализ и картографирование шумового загрязнения урбанизированных территорий (на примере г. Симферополь) // Геополитика и экогеодинамика регионов. 2022. № 4. С. 121–131.
3. Болотин С.Н., Кузнецова К.К. Анализ шумового загрязнения на территории сквера «Пограничников» г. Краснодара // Человеческий потенциал ресурсного региона – проблемы развития: сборник научных трудов. Иркутск, 20 октября 2023 г. Иркутск: Иркутский научный центр СО РАН, 2023. С. 20–25.
4. Глуховской А.В. Особенности и методы борьбы с шумом на территории острова Зелёный с учетом перспективного развития // Конкурс лучших студенческих работ: сборник статей VI Международного научно-исследовательского конкурса. Пенза, 5 декабря

2020 г. / отв. ред. Г.Ю. Гуляев. Пенза: Наука и Просвещение (ИП Гуляев Г.Ю.), 2020. С. 219–221.

5. Гордеев Ю.А., Кулагин А.А. Шумозащитные свойства зеленых насаждений на урбанизированных территориях // Вестник Удмуртского университета. Серия: Биология. Науки о Земле. 2014. № 1. С. 7–13.

6. Ефимов О.Е., Довганюк А.И., Ткачева К.Д. Влияние растений на снижение уровня шумового загрязнения // Фундаментальные и прикладные научные исследования: актуальные вопросы, достижения и инновации: сборник статей IX Международной научно-практической конференции. Пенза, 5 января 2018 г. / отв. ред. Г.Ю. Гуляев. Пенза: Наука и Просвещение (ИП Гуляев Г.Ю.), 2018. С. 218–220.

7. Иванисова Н.В., Авсецин Ю.О., Асатрян А.А., Куринская Л.В. К вопросу шумозащитных функций зеленых насаждений на территории промышленных ландшафтов // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки. 2019. № 6. С. 15–19.

8. Иванов, Е.С., Блинова Э.А. Шумовое загрязнение рекреационных территорий г. Рязань в летний период // Современное состояние, проблемы и перспективы исследований в биологии, географии и экологии: материалы Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 85-летию естественно-географического факультета РГУ имени С. А. Есенина и 90-летию со дня рождения профессора Леопольда Васильевича Викторова. Рязань, 03–05 октября 2019 г. / под ред. А.В. Водорезова. Рязань: Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина, 2019. С. 75–79.

9. Каурова З.Г., Зайцева И.А. Оценка шумового загрязнения рекреационных зон Санкт-Петербурга // Инновационные технологии в науке и образовании. 2016. № 4(8). С. 247–248. <https://doi.org/10.21661/r-113504>

10. Лазарева Г.А., Буфалова М.А., Жмылев П.Ю. Оценка влияния зеленых насаждений на распространение шума от автотранспорта // Сборник избранных статей по материалам научных конференций ГНИИ «Нацразвитие»: материалы конференций: Всероссийской (национальной) научно-практической конференции; Санкт-Петербург, 10–13 февраля 2022 г. Санкт-Петербург: Нацразвитие, 2022. С. 106–108.

11. Ларнатович П.А. Шумопонижающая способность зеленых насаждений в городской среде (на примере города Минусинска Красноярского края) // Экология Южной Сибири и сопредельных территорий: материалы XXIII Международной научной школы-конференции студентов и молодых ученых. В 2-х томах. Посвящается 25-летию создания Хакасского государственного университета им. Н. Ф. Катанова, Абакан, 20–22 ноября 2019 г. Абакан: Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова, 2019. С. 19–20.

12. Луговская А.Ю., Анопоченко Л.Ю. Зеленые насаждения как метод защиты от шума на урбанизированных территориях // Интерэкспо Гео-Сибирь. 2021. № 2. 119–123. <https://doi.org/10.33764/2618-981X-2021-4-2-119-123>

13. Меркушев С.А. Пешеходно-променадные каркасы больших центров городов-миллионеров России. Пермь: ПГНИУ, 2023. 137 с.



14. Новикова С.А., Мартынов Д.Н. Влияние зеленых насаждений на снижение уровня шума от автотранспортных потоков в Иркутске // Вестник Московского университета. Серия 5. География. 2022. № 4. С. 16-25.

15. Орлова В.Г., Бородин Е.С. Мероприятия по снижению шума от транспортных потоков // Инновационное развитие техники и технологий в промышленности: сборник материалов Всероссийской научной конференции молодых исследователей с международным участием, Москва, 17-20 апреля 2023 г. Том Часть 3. Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)», 2023. С. 215-219.

16. Пензер Д.А., Бармин А.Н., Коваленко С.Н. Актуальность исследований в области шумового загрязнения // Конфликт природопользования: роль в эволюции ноосферы: материалы Международной научно-практической конференции, Астрахань, 20-21 апреля 2018 г. Астрахань: Астраханский государственный университет, 2019. С. 72-74.

17. Перчик Е.Н. География городов (геоурбанистика). М.: Высш. шк., 1991. 319 с.

18. СП 51.13330.2011. Свод правил. Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200084097> (дата обращения: 20.09.2024).

19. Сулимов А.Д. Оценка шумового загрязнения набережных Казани и Перми // Успехи современного естествознания. 2024. № 9. С. 31-36. <https://doi.org/10.17513/use.38307>

20. Щёлокова Т.Д. Актуальность исследования шумового загрязнения в городах // Символ науки. 2015. № 11-1. С. 72-74.

## References

1. Armisheva, G. and Butuzova, A., 2017. Protection of urbanized territories from traffic noise. *Modernization and scientific research in the transport complex*, 1, pp. 86-89. (in Russian)

2. Bobra, T. and Kameneva, M., 2022. Geoecological analysis and mapping of noise pollution of urbanized territories (on the example of Simferopol). *Geopolitics and ecogeodynamics of regions*, (4), pp. 121-131. (in Russian)

3. Bolotin, S. and Kuznetsova, K., 2023. Analysis of noise pollution in the territory of the "Border Guards" park in Krasnodar. In *Human potential of a resource region – development challenges: Collection of scientific papers*, 20 October 2023, Irkutsk, Russia. Irkutsk, Irkutsk Scientific Center SB RAS, pp. 20-25. (in Russian)

4. Glukhovskaya, A., 2020. Features and methods of noise control on the territory of Zelyony Island, taking into account prospective development. In: Gulyayev, G. (ed.) *Competition of the best student papers: Collection of articles of the VI International Scientific Research Competition*, 5 December 2020, Penza, Russia. Penza, Nauka i Prosveshcheniye (IP Gulyayev G.Yu.), pp. 219-221. (in Russian)

5. Gordeev, Yu. and Kulagin, A., 2014. Noise protection properties of green spaces in urbanized territories. *Bulletin of the Udmurt University. The series "Biology. Earth Sciences"*, (1), pp. 7-13. (in Russian)

6. Efimov O.E., Dovganyuk A.I., Tkacheva K.D. The influence of plants on reducing noise pollution. In: Gulyayev, G. (ed.) *Fundamental and applied scientific research: current issues, achievements and innovations: Collection of articles of the IX International Scientific and Practical Conference*, 15 January 2018, Penza, Russia. Penza, Nauka i Prosveshcheniye (IP Gulyayev G.Yu.), pp. 218-220. (in Russian)

7. Ivanisova, N., Avsetsin, Yu., Asatryan, A. and Kurinskaya L., 2019. On the issue of noise protection functions of green spaces in industrial landscapes // *Modern science: actual problems of theory and practice. Series: Natural and Technical Sciences*, 2019, (6), pp. 15-19. (in Russian)

8. Ivanov E. and Blinova, E., 2019. Noise pollution of recreational areas of Ryazan in the summer period. In: Vodorezov, A. (ed.). *Current state, problems and prospects of research in biology, geography and ecology: Materials of the National Scientific and Practical Conference with international participation, dedicated to the 85th anniversary of the Faculty of Natural Geography of S.A. Esenin Russian State University and the 90th anniversary of the birth of Professor Leopold Vasilievich Viktorov*, 03-05 October 2019, Ryazan, Russia. Ryazan, Ryazanskiy gosudarstvennyy universitet imeni S.A. Yesenina, pp. 75-79. (in Russian)

9. Kaurova, Z. and Zaitseva, I., 2016. Assessment of noise pollution in recreational areas of St. Petersburg. *Innovative technologies in science and education*, 4(8), pp. 247-248. <https://doi.org/10.21661/r-113504> (in Russian)

10. Lazareva, G., Bufalova, M. and Zhmylev, P., 2022. Assessment of the influence of green spaces on the propagation of noise from vehicles. In: *Collection of selected articles based on the materials of scientific conferences of the State Research Institute "National Development": Conference materials of All-Russian (national) scientific and Practical Conference*, 10-13 February 2022, St. Petersburg, Russia. Saint Petersburg, National Development, 2022. pp. 106-108. (in Russian)

11. Larnatovich, P., 2019. The noise-reducing ability of green spaces in an urban environment (on the example of the city of Minusinsk, Krasnoyarsk Territory). In: *Ecology of South Siberia and adjacent territories: Proceedings of the XXIII International Scientific School-Conference of Students and Young Scientists*. In 2 vol. Dedicated to the 25th anniversary of the establishment of the N.F. Katanov, 20-22 November 2019. Abakan, Russia. Abakan, Khakass State University, 2019, pp. 19-20. (in Russian)

12. Lugovskaya, A. and Anopchenko, L., 2021. Green spaces as a method of noise protection in urbanized areas. *Interexpo Geo-Siberia*, (2), pp. 119-123. <https://doi.org/10.33764/2618-981X-2021-4-2-119-123> (in Russian)

13. Merkushev, S., 2023. Pedestrian and promenade frameworks of large centers of Russian millionaire. Perm: Perm State University publ. 137 p. (in Russian) URL: <http://www.psu.ru/files/docs/science/books/mono/Merkushev-PESHEKHODNO-PROMENADNYE-KAR->



[KASY-BOLSHIH-CENTROV-GORODOV-MILLION-EROV-ROSSII.pdf](#) [Accessed 7th September 2024]. (in Russian)

14. Novikova, S. and Martynov, D., 2022. The influence of green spaces on noise reduction from traffic flows in Irkutsk. *Bulletin of the Moscow University. Series 5. Geography*, (4), pp. 16-25. (in Russian)

15. Orlova, V. and Borodina, E., 2023. Measures to reduce noise from traffic flows. In: *Innovative development of machinery and technologies in industry: Proceedings of the All-Russian Scientific Conference of Young Researchers with international participation, Moscow, 17–20 April, 2023. Vol. Part 3. Moscow, Russia, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "A.N. Kosygin Russian State University (Technology. Design. Art)*, 2023. pp. 215–219. (in Russian)

16. Penzer, D., Barmin, A. and Kovalenko, S., 2019. The relevance of research in the field of noise pollution. In: *Conflict of environmental management: a role in the evolution of the noosphere: Materials of the International Scientific and Practical Conference, Astrakhan, 20-21 April 2018. Astrakhan, Russia, Astrakhan State University, 2019, pp. 72-74. (in Russian)*

17. Percik, E., 1991. Geography of cities (geo-urban studies). Moscow: Higher School of Economics publ., 319 p. (in Russian)

18. SP 51.13330.2011. A set of rules. Noise protection. Updated edition of SNiP 23-03-2003 // Electronic fund of legal and regulatory-technical documents. Available from: <http://docs.cntd.ru/document/1200084097> [Accessed 20th September 2024]. (in Russian)

19. Sulimov, A., 2024. Assessment of noise pollution of the embankments of Kazan and Perm. *Advances in current natural sciences*, (9), pp. 31–36. <https://doi.org/10.17513/use.38307> (in Russian)

20. Shchelokova, T., 2015. Relevance of the study of noise pollution in cities. *Symbol of Science*. (11-1), pp. 72-74. (in Russian)

Статья поступила в редакцию 14.10.2024; одобрена после рецензирования 10.04.2025; принята к публикации 24.04.2025.

The article was submitted 14.10.2024; approved after reviewing 10.04.2025; accepted for publication 24.04.2025.