

УДК 625.714.36  
DOI 10.17513/use.38307

## ОЦЕНКА ШУМОВОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ НАБЕРЕЖНЫХ КАЗАНИ И ПЕРМИ

Сулимов А.Д.

*ФГАОУ ВО «Пермский государственный национальный исследовательский университет»,  
Пермь, e-mail: seg@psu.ru*

Целью исследования является оценка и анализ шумового загрязнения на набережных городов Казани и Перми с использованием мобильного приложения. Автором проведен анализ данных в сравнении с общеизвестными данными по теме шумового загрязнения. Разработана методика измерения шума на набережных, которая включала использование мобильного шумомера для сбора данных. Собранные данные о шумовом загрязнении на набережных были подвергнуты детальному анализу с целью выявления основных закономерностей и зависимостей. Эти результаты могут послужить основой для разработки эффективных мер по снижению шума на набережных городов, что способствует улучшению качества жизни горожан и созданию более комфортной обстановки для отдыха и прогулок. На набережной Казанки уровень шума равен 59 дБ в точке 7, что находится в пределах нормы, установленной в 60 дБ. На набережной Камы в т. 5 и 8 уровни шума составили 55,5 дБ и 59 дБ соответственно, также находясь в норме. Полученные результаты исследования показали, что на набережной р. Казанка в Казани уровень шумового загрязнения достигает 87,5%. Это означает, что подавляющее большинство точек на этой территории испытывают высокий уровень шума, в то же время лишь 12,5% точек имеют низкий уровень шумового загрязнения. На набережной р. Кама в г. Пермь 70% точек подвержены шумовому загрязнению, в то время как только 25% точек имеют низкий уровень шума. Эти данные являются важным индикатором текущей обстановки на набережных Казани и Перми и могут послужить основой для разработки рекомендаций по снижению уровня шумового загрязнения и улучшению акустического комфорта на набережных, что, в свою очередь, будет способствовать повышению их рекреационной привлекательности и общего качества городской среды.

**Ключевые слова:** набережные, шумовое загрязнение, благоустройство, городская среда, качество жизни

## ASSESSMENT OF NOISE POLLUTION OF KAZAN AND PERM EMBANKMENTS

Sulimov A.D.

*Perm State National Research University, Perm, e-mail: seg@psu.ru*

The purpose of the study is to assess and analyze noise pollution on the embankments of the cities of Kazan and Perm using a mobile application. The author analyzes the data in comparison with well-known data on the topic of noise pollution. A method for measuring noise on embankments has been developed, which included the use of a mobile noise meter to collect data. The collected data on noise pollution on the embankments were subjected to a detailed analysis in order to identify the main patterns and dependencies. These results can serve as a basis for the development of effective measures to reduce noise on city embankments, which contributes to improving the quality of life of citizens and creating a more comfortable environment for recreation and walking. On the Kazanka embankment, the noise level is 59 dB at point 7, which is within the norm set at 60 dB. On the Kama embankment at points 5 and 8, noise levels were 55.5 dB and 59 dB, respectively, also being normal. The results of the study showed that on the embankment of the Kazanka River in Kazan, the noise pollution level reaches 87.5%. This means that the vast majority of points in this area experience high noise levels. At the same time, only 12.5% of points have a low level of noise pollution. On the embankment of the Kama River in Perm, 70% of points are subject to noise pollution, while only 25% of points have a low noise level. These data are an important indicator of the current situation on the embankments of the cities of Kazan and Perm and can serve as a basis for developing recommendations to reduce noise pollution and improve acoustic comfort on the embankments, which in turn will contribute to increasing their recreational attractiveness and the overall quality of the urban environment.

**Keywords:** embankments, noise pollution, landscaping, urban environment, quality of life

### Введение

В контексте современной урбанистики и экологии городской среды набережные представляют собой многофункциональные пространства, играющие ключевую роль в формировании городского ландшафта и социальной инфраструктуры. Эти линейные объекты, располагающиеся вдоль водных артерий, служат не только транс-

портными коридорами, но и выполняют важнейшие рекреационные, эстетические и экологические функции в урбанизированной среде. Однако в условиях интенсивной антропогенной нагрузки, характерной для современных мегаполисов, набережные зоны подвергаются различным видам негативного воздействия, среди которых шумовое загрязнение занимает особое место.

Акустическая экология урбанизированных территорий в последние десятилетия привлекает все большее внимание исследователей в связи с растущим осознанием влияния шумового загрязнения на здоровье населения и качество городской среды. В этом контексте набережные, как пространства, предназначенные для рекреации и восстановления психофизиологического состояния горожан, требуют особого внимания с точки зрения акустического комфорта.

**Цель исследования** – проведение комплексной оценки и детального анализа уровня шумового загрязнения на территории набережных двух крупных российских городов – Казани и Перми.

Методологическая база исследования основана на использовании инновационных технологий, а именно мобильного приложения для измерения уровня шума [1], что позволяет получить репрезентативные данные с высокой степенью пространственного и временного разрешения. Полученные эмпирические данные подвергаются сравнительному анализу с нормативными показателями, установленными в соответствующих регламентирующих документах.

Актуальность данного исследования обусловлена необходимостью разработки научно обоснованных подходов к оптимизации акустической среды городских набережных, что является неотъемлемым компонентом в контексте повышения качества жизни городской среды и реализации концепции устойчивого развития городов. Результаты исследования могут послужить основой для разработки рекомендаций по снижению уровня шумового загрязнения и улучшению акустического комфорта на набережных, что, в свою очередь, будет способствовать повышению их рекреационной привлекательности и общего качества городской среды.

Согласно нормативно-правовым документам шумовым загрязнением называют «шум в определенной ситуации в определенное время и в определенном месте, обычно состоящий из шума различных источников как подвижных (средства дорожного, рельсового, водного и воздушного транспорта), так и расположенных стационарно (промышленные предприятия, энергетические и прочие установки, а также инженерно-техническое и прочее оборудование в жилых и общественных зданиях)» [2]. В качестве объекта исследования авто-

ром были взяты набережные городов Казани и Перми. Сравнительный анализ уровня шумового загрязнения на набережных Перми и Казани поможет оценить реальную ситуацию с шумовым фоном на этих территориях и выявить потенциальные проблемные зоны, где необходимо предпринять меры для снижения уровня шума. Проведение сравнительного анализа позволит оценить эффективность принятых мер по снижению шумового загрязнения на набережных данных городов. Такое исследование поможет определить наиболее эффективные методы и технологии, которые могут быть применены для улучшения ситуации с уровнем шума на подобных территориях в будущем.

Вопросами изучения шумового загрязнения занимались такие авторы, как М.В. Черных [3], Г.Т. Армишева, А.А. Бутуева [4], П.А. Суханов, С.А. Куролап, Т.А. Прожорина [5, 6], А.Ю. Вериженко, О.П. Моисеенко, Т.И. Тихомирова [7], Т.В. Бобра, М.Ю. Каменева [8].

Нормативная база документов, устанавливающих требования к защите от шума в жилых зонах и помещениях жилых и общественных зданий в Российской Федерации, широкая и содержит ГОСТ 23337-2014 и СП 51.13330.2011 в качестве обязательных документов. Методы акустического расчета представлены в СП 51.13330.2011, ГОСТ 31295.2-2005 и МУК 4.3.2194-07. Однако документы содержат похожие требования, но несогласованность в формулировках может привести к проблемам, включая проблему определения источника шума как точечного или протяженного. Отсутствие критериев в документах также может привести к завышению результатов расчетов на границе жилой зоны предприятия, находящегося на удалении от источника шума. Это требует от предприятий принятия избыточных мер по шумозащите и отвлекает их ресурсы от природоохранной деятельности. Актуальным вопросом является организация шумового мониторинга согласно ГОСТ 53187-2008. Проведение мониторинга позволяет составить оперативную шумовую карту, на которую заносятся данные о шуме на территории. Карта помогает оценить воздействие шума от источников и планировать мероприятия по снижению его уровня до нормативных значений. Однако проведение непрерывных измерений в течение суток усложняет процедуру мониторинга. ГОСТ также регламентирует проведение мониторинга

отдельных источников шума, но в плотной городской застройке это может быть затруднительно. В большинстве случаев расположение контрольных точек на границе санитарно-защитных зон (СЗЗ) предприятия не позволяет оценить влияние его шума на окружающую среду из-за высокого уровня шума от транспорта или других соседних предприятий [9].

**Материалы и методы исследования**

Для оценки шумового загрязнения автором составлена методика. Измерения шума проводились в густонаселенных точках на набережных, равноудаленных друг от друга, при помощи мобильного шумомера. Замеры были выполнены следующим образом:

1. Подготовительный этап – убедиться в работоспособности мобильного шумомера, провести контрольные измерения.

2. Основной этап – определить равноудаленные густонаселенные точки на набережных, где будет проводиться измерение шума, начать измерения шума в первой точке, активировав мобильное приложение и запустив процесс измерения, проводить измерение шума в течение одной минуты, по окончании измерения записать высокий и низкий показатели шума, отображаемые в мобильном приложении, повторить измерение шума в той же точке еще 9 раз, чтобы получить набор из 10 измерений, дальше переход к следующей точке и повторение процедуры измерения.

3. Анализ результатов – для каждой точки выполнить анализ. Сложить все 10 измерений для каждого створа и вычислить средний уровень шума, разделив сумму на число измерений, записать средний показатель шума для каждой точки и сравнить их между собой.

**Таблица 1**

Итоговые данные по шуму на набережной р. Казанки в г. Казань

Номер створа	Минимальный показатель, дБ	Максимальный показатель, дБ	Средний показатель, дБ
1	64	73	68,5
2	60	71	65,5
3	52	73	62,5
4	57	76	66,5
5	65	72	68,5
6	63	73	68
7	57	61	59
8	64	76	70

Примечание: составлено автором.

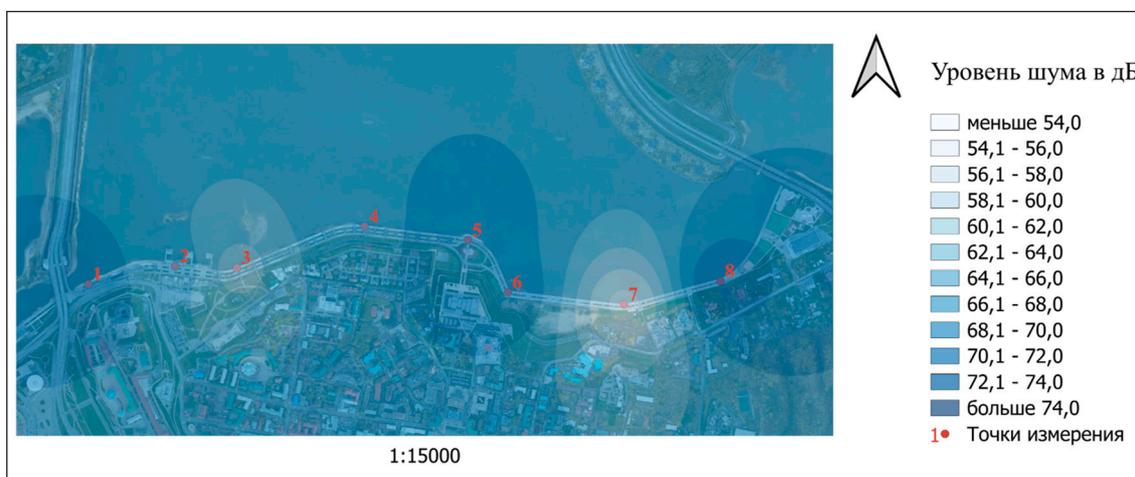


Рис. 1. Интерполяция средних значений измерения шума на набережной р. Казанки

Таблица 2

Итоговые данные по шуму на набережной р. Камы в г. Пермь

Номер створа	Минимальный показатель, дБ	Максимальный показатель, дБ	Средний показатель, дБ
1	51	87	69
2	54	85	69,5
3	57	84	70,5
4	59	87	73
5	50	61	55,5
6	59	78	68,5
7	56	73	67
8	53	65	59

Примечание: составлено автором.

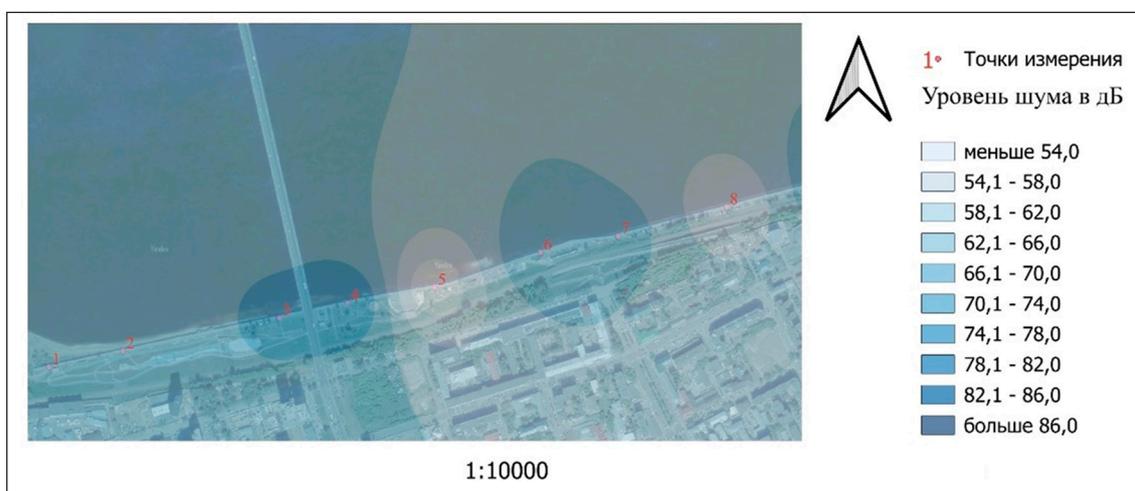


Рис. 2. Интерполяция средних значений измерения шума на набережной р. Камы

После сбора данных высокий и низкий показатели шума фиксируются, а затем вычисляется средний показатель. Эта методика позволяет получить представление об уровне шума в разных точках набережных и проанализировать его распространение на окружающую среду.

Итоговые данные для Казани отображены в табл. 1 и на рис. 1, для Перми – в табл. 2 и на рис. 2.

#### Результаты исследования и их обсуждение

В результате проведенного акустического мониторинга набережных Казанки и Камы были получены эмпирические данные, характеризующие уровень шумового загрязнения исследуемых территорий. Анализ полученных результатов позволяет сделать следующие выводы: на набережной

р. Казанки минимальный зафиксированный уровень шума составил 52 дБ, максимальный зафиксированный уровень шума достиг 76 дБ, среднее арифметическое значение уровня шума равно 66,09 дБ.

На набережной р. Камы минимальный зафиксированный уровень шума составил 50 дБ, максимальный зафиксированный уровень шума достиг 87 дБ, среднее арифметическое значение уровня шума равно 66,5 дБ.

Для оценки полученных результатов в контексте нормативных требований был использован СанПиН 1.2.3685-21 [10], в частности раздел, регламентирующий допустимые уровни шума для «Площадок отдыха, функционально выделенных на территории микрорайонов и групп жилых домов, домов отдыха, пансионатов, стационарных организаций социального обслуживания,

организаций для детей-сирот и детей, оставшихся без попечения родителей, площадок дошкольных образовательных организаций и других образовательных организаций». Согласно данному нормативу, максимально допустимый уровень шума на указанных территориях не должен превышать 60 дБ.

Сравнительный анализ полученных данных с нормативными значениями показал, что на набережной р. Казанки только в одной точке измерения (т. 7) уровень шума соответствовал нормативным требованиям, составив 59 дБ, доля точек с превышением допустимого уровня шума составила 87,5%, доля точек с уровнем шума в пределах нормы составила 12,5%.

На набережной р. Камы в двух точках измерения (створы 5 и 8) уровень шума соответствовал нормативным требованиям, составив 55,5 и 59 дБ соответственно, доля точек с превышением допустимого уровня шума составила 70%, доля точек с уровнем шума в пределах нормы составила 25%.

Полученные результаты свидетельствуют о значительном превышении допустимых уровней шумового загрязнения на обеих исследуемых набережных. Это указывает на наличие серьезной экологической проблемы, требующей разработки и внедрения комплекса мероприятий по снижению уровня акустического загрязнения в данных рекреационных зонах.

Следует отметить, что, несмотря на схожие средние значения уровня шума на обеих набережных (66,09 дБ для Казанки и 66,5 дБ для Камы), на набережной Камы наблюдается более высокий максимальный уровень шума (87 дБ против 76 дБ на Казанке) и более низкий минимальный уровень (50 дБ против 52 дБ на Казанке). Это указывает на большую изменчивость акустической обстановки на набережной Камы, что может быть обусловлено различиями в интенсивности и характере антропогенной нагрузки на исследуемой территории.

### Заключение

В заключение проведенного исследования можно констатировать, что полученные результаты вносят существенный вклад в понимание акустической экологии урбанизированных прибрежных зон на примере набережных городов Казани и Перми. Эмпирические данные, собранные с использованием мобильного приложения для измерения уровня шума, позволили провести компаративный анализ фактических показателей акустического

загрязнения с нормативными значениями, установленными в соответствующих регулятивных документах.

Результаты исследования демонстрируют статистически значимое превышение допустимых уровней шумового загрязнения на исследуемых территориях, что свидетельствует о наличии серьезной экологической проблемы, потенциально негативно влияющей на психофизиологическое состояние и качество жизни резидентов и посетителей данных рекреационных зон. Выявленная акустическая ситуация требует разработки и имплементации комплекса мер по минимизации антропогенного шумового воздействия.

На основании полученных данных предлагается ряд рекомендаций по оптимизации акустической среды набережных, включающих внедрение инновационных технологий шумоподавления, таких как установка звукоизоляционных экранов с учетом специфики городского ландшафта, а также интенсификацию озеленения территорий с использованием видов растений, обладающих повышенными шумопоглощающими свойствами. Реализация предложенных мероприятий позволит значительно повысить экологическую устойчивость и рекреационную привлекательность исследуемых объектов городской инфраструктуры.

Настоящее исследование открывает перспективы для дальнейшего изучения проблематики акустической экологии урбанизированных прибрежных территорий и разработки инновационных подходов к созданию комфортной городской среды с учетом современных экологических вызовов. Полученные результаты могут служить основой для формирования научно обоснованных стратегий управления городскими территориями и разработки нормативно-правовых актов в области охраны окружающей среды и градостроительства.

### Список литературы

1. Шумомер [Электронный ресурс]. URL: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.binghuo.soundmeter> (дата обращения: 20.05.2024).
2. ГОСТ 23337-2014. ШУМ. Методы измерения шума на территориях жилой застройки и в помещениях жилых и общественных зданий. 2019. 6 с.
3. Черных М.В. Оценка шумового загрязнения г. Перми от транспорта // Модернизация и научные исследования в транспортном комплексе. 2020. Т. 1. С. 242–245.
4. 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.

5. Суханов П.А., Куролап С.А., Прожорина Т.И. Оценка зоны акустического дискомфорта на примагистральных территориях окрестностей города Воронежа (на примере жилищного комплекса «Задонье Парк») // Известия ДГПУ. Естественные и точные науки. 2023. № 1. С. 88–96.
6. Суханов П.А. Оценка шумового воздействия от автотранспорта в новых микрорайонах города Воронежа (на примере жилищного комплекса «Задонье Парк») // Экологическая оценка факторов риска загрязнения воздушно-го бассейна крупных промышленных центров Черноземья: сборник научных статей. Воронеж: Цифровая полиграфия, 2023. С. 105–108.
7. Вериженко А.Ю., Моисеенко О.П., Тихомирова Т.И. Влияние шумового загрязнения на окружающую среду и человека // Пожарная и техносферная безопасность: проблемы и пути совершенствования. 2020. № 1 (5). С. 120–123.
8. Бобра Т.В., Каменева М.Ю. Геоэкологический анализ и картографирование шумового загрязнения урбанизированных территорий (на примере г. Симферополь) // Геополитика и экогеодинамика регионов. Секция: Науки о Земле и смежные экологические науки 2022. № 4. С. 121–131.
9. 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.
10. Санитарные правила и нормы СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» / Постановление Роспотребнадзора от 28.01.2021 г. № 2. URL: [https://ds278-krasnoyarsk-r04.gosweb.gosuslugi.ru/netcat\\_files/19/8/SP123685\\_21\\_0.pdf](https://ds278-krasnoyarsk-r04.gosweb.gosuslugi.ru/netcat_files/19/8/SP123685_21_0.pdf) (дата обращения: 15.06.2024).