

УДК 504.055:534.75

Акустические условия в Измайловском парке г. Москвы по данным полевых измерений

*Марголина Ирина Леонидовна*¹irina-mgu@mail.ru
SPIN-код: 8426-6861*Канев Николай Георгиевич*²nikolay.kanev@mail.ru
SPIN-код: 7695-4001*Иноземцев Даниил Сергеевич*^{1(*)}

daniil17101994@gmail.com

*Петраш Мария Юрьевна*¹

mapeur26270310@gmail.com

*Царькова Арина Викторовна*³

arina2006ts@yandex.ru

¹ МГУ имени М. В. Ломоносова, Москва, Россия² НИУ МГСУ, Москва, Россия³ РЭУ имени В.Г.Плеханова, Москва, Россия

Аннотация. Работа посвящена исследованиям акустических условий на ООЗТ «Измайловский парк», расположенной на востоке Москвы. Исследования основаны на данных, полученных в результате измерений уровня шума и уровней звукового давления в октавных полосах со среднегеометрическими частотами по 241 точке в июле 2025 года. Пространственный анализ, показал, что около 35% зеленой территории уровень шума превышает норматив 55 дБА. Наибольшие уровни шума — более 75 дБА зафиксированы вблизи автомагистралей и транспортно-пересадочных пунктов. Наиболее комфортные акустические условия отмечены к северу от Лебедянского пруда, это залесенная территория с пониженным рельефом, в отдалении от крупных автомагистралей и открытой линии метрополитена. В частотном спектре наибольшее распространение имеют частоты 63 и 125 Гц, источником которых является автомобильный транспорт. Распространение более высоких частот уменьшается с увеличением частоты. Локальные увеличения частоты 8 Гц зафиксированы на точках, расположенных под ЛЭП.

Ключевые слова: акустические условия, шумовое воздействие, автотранспортный шум, зеленая территория города, Измайловский парк, полевые измерения

Acoustic conditions in Izmailovsky Park, Moscow, according to field measurements

*Margolina Irina Leonidovna*¹

irina-mgu@mail.ru
SPIN-code: 8426-6861

*Kanev Nikolai Georgievich*²

nikolay.kanev@mail.ru
SPIN-код: 7695-4001

Inozemtsev Daniil Sergeevich^{1(*)}

daniil17101994@gmail.com

*Petrash Maria Yurievna*¹

mapeur26270310@gmail.com

*Tsarkova Arina Viktorovna*³

arina2006ts@yandex.ru

¹ Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

² Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, Russia

³ Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia

Abstract. The work is devoted to the study of acoustic conditions in the Izmailovsky Park, a protected area located in the east of Moscow. The research is based on data obtained from measurements of noise levels and sound pressure levels in octave bands with geometric mean frequencies at 241 points in July 2025. Spatial analysis revealed that approximately 35% of the green area exceeds the noise level of 55 dBA. The highest noise levels, exceeding 75 dBA, were observed near highways and transportation hubs. The most comfortable acoustic conditions are noted to the north of the Lebedyansky pond, which is a forested area with a lower relief, far from major highways and the open metro line. In the frequency spectrum, the most common frequencies are 63 and 125 Hz, which are generated by road traffic. The propagation of higher frequencies decreases with increasing frequency. Local increases in the frequency of 8 Hz have been recorded at points located

Keywords: acoustic conditions, noise impact, motor vehicle noise, green area of city, Izmailovsky Park, field measurements

Введение. Повышенный уровень шума оказывает негативное влияние, как на физическое, так и на психическое здоровье: вызывает ослабление слуха, в некоторых случаях вплоть до его потери, может стать причиной сердечно-сосудистых заболеваний, повышает утомляемость, снижает работоспособность, увеличивает возбудимость нервной системы, ухудшает качество сна [1]. Развитие городской среды приводит к усилению шумового воздействия от существующей транспортной инфраструктуры, а также к возникновению новых источников шума. Защита населения от тяжелых последствий такого воздействия обуславливает актуальность мониторинга уровня шума в городской среде и выявления зон акустического дискомфорта. Шумовой мониторинг городских территорий регламентируется государственным стандартом, кроме того, во многих научных работах предлагаются методические подходы для повышения эффективности проведения мониторинга шумового воздействия на территории жилой застройки [2, 3]. Не менее важной, но сравнительно менее изученной темой является акустический мониторинг рекреационных территорий, предназначенных для отдыха и восстановления,

поскольку они играют особую роль в формировании благоприятной городской среды [4, 5]. Цель данного исследования — исследовать акустические условия Измайловского парка на основе данных полевых измерений.

Методы и материалы. Объектом исследования является территория ООЗТ Измайловский парк, расположенный в ВАО Москвы, имеет площадь 1608 гектаров и является одним из самых больших московских парков. Основная территория парка покрыта лесами: северная часть занята березовыми рощами, южная, примыкающая к Шоссе Энтузиастов, дубово-липовыми лесами. Вдоль парковых аллей и на западе растут лиственницы, в долине Серебрянки и ее притоков сформировались пойменные леса из черной ольхи, а берега прудов занимают ивы.

Данный объект представляет собой сложный природно-территориальный комплекс, располагающийся между жилыми районами с плотной застройкой и магистралями, которые подвергают разнонаправленному антропогенному воздействию территорию парка. Акустический режим исследуемой территории формируется под воздействием нескольких групп техногенных источников.

Для проведения полевых измерений использовался шумомер спектроанализатор Экофизика-110А. Данный прибор относится к первому классу точности и оснащен одноканальным измерительным модулем с акустическим конусом, который обеспечивает соответствие международным стандартам и позволяет фиксировать показатели в широком частотном диапазоне до 20000 Гц. Полевые измерения уровня шума с учетом амплитудно-частотных характеристик на территории ООЗТ проводились в период с 3 по 23 июля 2025 года. С учетом различных источников шума и природных особенностей территории, определяющих ее пространственную неоднородность, были проведены измерения по 241 точке. Полевые измерения проводились в период между утренним и вечерним часами пик на автомобильных дорогах. Для лесопарковых участков зеленой территории исследования проводились в рабочие дни. Для ПКиО Измайлово, а также территории Терлецкого парка — в выходные дни при солнечной погоде, в период пикового посещения отдыхающими.

Результаты. Полевые измерения позволили получить данные по эквивалентному уровню звука и по частотным компонентам с фиксацией местоположения точек измерения. Для преобразования точечных данных натурных измерений в непрерывную поверхность применялся метод пространственной интерполяции (IDW — обратно взвешенных расстояний). Этот алгоритм позволил рассчитать значения уровней звукового давления в пространстве между точками на основе коэффициентов удаленности; построение проводилось в программе QGIS. Для пространственного анализа были построены карты распределения эквивалентных уровней звука (дБА) (рис.1) и уровней звукового давления (в дБ) в октавных полосах со среднегеометрическими частотами 8, 32, 125, 1000 и 8000 Гц (рис. 2).

Как видно из пространственного распределения эквивалентных уровней звука (см. рис. 1) основным источником шума являются автомагистрали, проходящие вдоль границ парка и оказывающие влияние на периферийные

участки. Наибольшие значения, более 75 дБА, зафиксированы на северо-восточном участке, граничащем с МКАД, и на северной границе парка, примыкающей к Измайловскому шоссе в районе м. Партизанская. Высокие уровни шума (выше 65 дБА) зафиксированы на участках, граничащих с шоссе Энтузиастов, и Главной аллеей, а также примыкающие к Большому Купавнинскому проезду, Терлецкому проезду, и Свободному проспекту. Таким образом около 35 % территории ООЗТ Измайловский парк уровень шума превышает норматив в 55 дБА. Наиболее комфортным по уровню шума участком является центральная часть лесопарковой территории, расположенная к северу от Лебедянского пруда до старой плотины

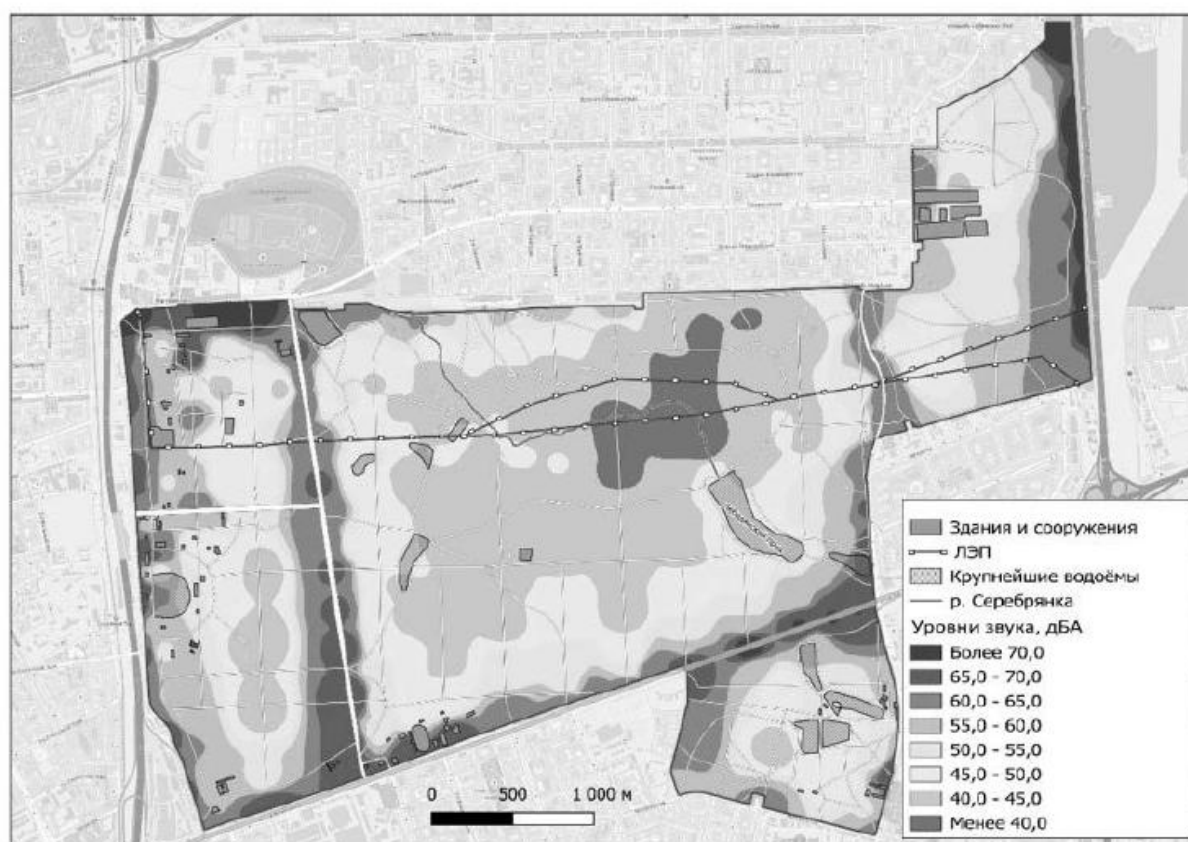


Рис. 1. Пространственное распределение уровня звука (дБА)

Сравнение пространственного распределения параметров шума на различных частотах показывает, что наибольшее распространение имеет шум на низких частотах, максимальные значения уровня которого вдоль автомагистралей превышают 75 дБ, а на фоновых участках территории составляют около 40 дБ, в то время как уровень высокочастотного шума вдоль автомагистраль имеет значения не превышающие 60 дБ, а на фоновых минимальны — не превышают 25 дБ. Наибольшее распространение, практически полное проникновение по всей территории парка, имеет шум на частоте 32 Гц, связанный непосредственно с движущимся автомобильным транс-

портом. Более низкие частоты — 8 Гц, относящиеся уже к инфразвуковому диапазону, проникают меньше, однако пространственный анализ позволяет выделить их повышение в районе прохождения ЛЭП, а также в ряде локациях парка с открытыми (обезлесенными) поверхностями. Анализ изменений пространственного распространения уровней звукового давления частот в диапазоне 125 Гц — 1 кГц — 2 кГц — 8 кГц показывает, что при увеличении частоты проникновение вглубь территории уменьшается. Проникновение частот 8 кГц отмечено только на территориях, граничащих с автотранспортными развязками вблизи Измайловского шоссе с Главной аллеей, ш. Энтузиастов, а также непосредственно вдоль МКАД.

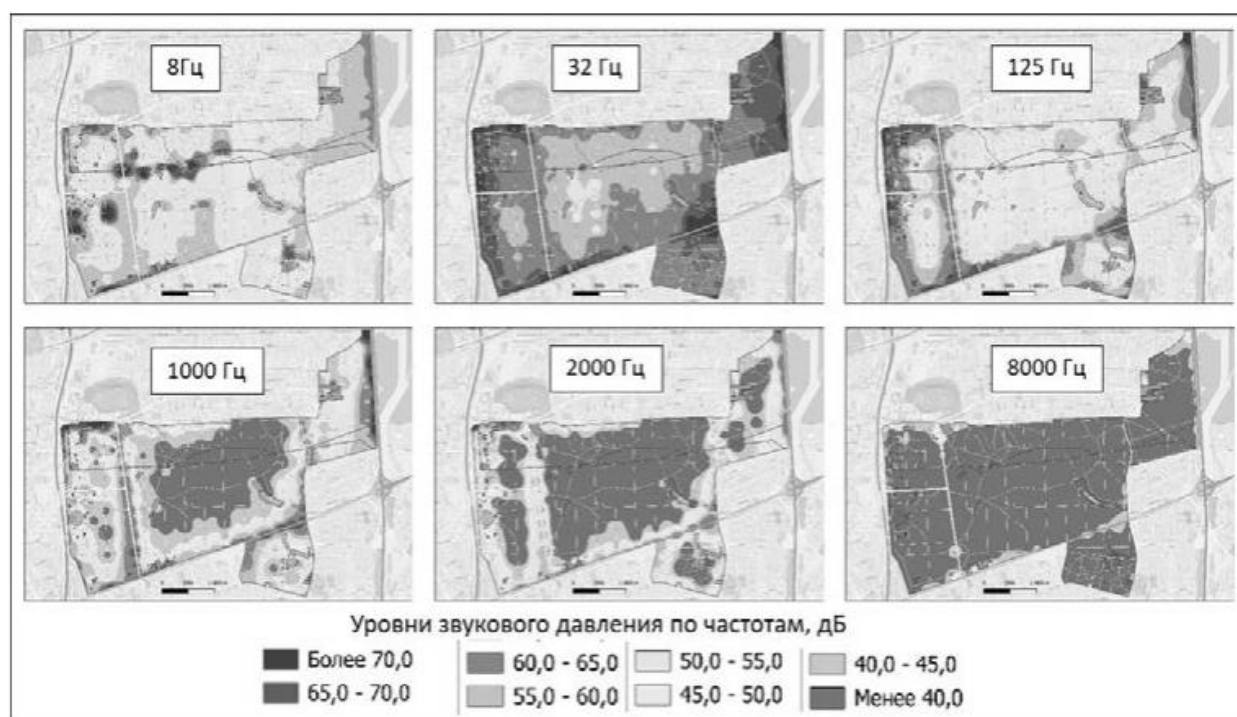


Рис. 2. Пространственное распределение уровней звукового давления по некоторым частотам

Обсуждение. Проведенные исследования подтвердили, что уровень шума в значительной степени зависит от расстояния до источника. Основными источниками шума в Измайловском парке являются автомобильные дороги в виде МКАД, шоссе Энтузиастов, Северо-восточной хорды, а также прочих районных. Сильное проникновение шума наблюдается в ПКиО, Терлецком лесопарке и в восточной части, примыкающей к МКАД. Однако выявлены аномалии, где данная зависимость нарушается под влиянием специфики природно-территориальных комплексов (ПТК). Таким образом, наиболее низкие значения достигаются в центральной части лесопарка, севернее Лебедянского пруда, что связано с удаленностью от источников шума и пониженным рельефом. Помимо этого, данная область является единственной, где не обнаружено превышение норматива в 45 дБА. На данной карте также наблюдает-

ся усиленное проникновение звука по просекам вдоль ЛЭП от МКАДа вглубь парка (отсутствие растений как поглощающего фактора), а также через Лебедянский пруд (открытое пространство и крупный водный объект — более высокая скорость распространения звука).

Заключение. Проведено масштабное исследование акустических условий зеленой территории в городской среде, которое демонстрирует, что для территории одного из наибольших парков Москвы на 35 % его площади уровень шума (дБА) превышает установленные нормативы. Проведенный картографический анализ распределения частотных характеристик шума выявляет неравнозначность проникновения шума вглубь лесного массива. Наибольшее распространение шума на частотах 32 и 125 Гц, источниками которого является автомобильный транспорт, позволяет утверждать, что при отсутствии природных и социальных источников шума низкочастотный гул от автомагистралей будет ощущаться на всей территории парка.

Исследование выполнено за счет средств государственного задания МГУ имени М.В. Ломоносова «Географический подход к оптимизации природопользования в моделях устойчивого развития» (ГЗ).

Список источников

- [1] *Руководство по вопросам шума в окружающей среде для Европейского региона.* WHO Region Office for Europe, 2018.
- [2] СанПиН 1.2.3685–21. *Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания.* Москва, Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2021, 234 с.
- [3] ГОСТ 23337–2014. *Шум. Методы измерения шума на территориях жилой застройки и в помещениях жилых и общественных зданий.* Москва, Росстандарт, 2015.
- [4] Климанова О.А., Колбовский Е.Ю., Илларионова О.А. *Зеленая инфраструктура города: оценка состояния и проектирование развития.* Москва, Товарищество научных изданий КМК, 2020, 324 с.
- [5] Марголина И.Л., Горецкая А.Г., Слипенчук М.В. Влияние шумового воздействия от автотранспорта на рекреационные функции зеленых территорий. *Проблемы региональной экологии*, 2023, № 3, с. 73–77.