

ГАВРИЛОВА Л. А.

**ГЕОГРАФИЯ ШУМОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА В ГОРОДЕ САРАНСКЕ**

Аннотация. В данной статье рассматривается шумовое воздействие железнодорожного транспорта на жилую зону города Саранска. Проведено исследование, в ходе которого сделаны замеры уровня шума в намеченных точках, проведен их анализ и сравнение с гигиеническими нормативами. Предложены рекомендации по снижению повышенного уровня шума.

Ключевые слова: шум, шумовое загрязнение, воздействие шума на человека, железнодорожный транспорт, оценка акустической среды города, предельно допустимый уровень шума, санитарно-защитная зона, шумозащита.

GAVRILOVA L. A.

**GEOGRAPHY OF NOISE IMPACT
OF RAILWAY TRANSPORT IN THE CITY OF SARANSK**

Abstract. This article considers the noise impact of rail transport on the residential area of the city of Saransk. A study was conducted, during which noise levels were measured at designated points. The measurement results were analyzed and compared with the national hygienic standards. Some recommendations were proposed to reduce the elevated noise levels.

Keywords: noise, noise pollution, impact of noise on humans, railway transport, assessment of the acoustic environment of the city, maximum permissible noise level, sanitary protection zone, noise protection.

В настоящее время возрастает количество жалоб от жителей на шум, исходящий от железнодорожного транспорта. Большинство железных дорог, проходящих через населенные пункты, не обеспечены санитарно-защитными зонами, а шумозащитные мероприятия не принимаются для жилых домов. Строительство жилых зданий на небольшом расстоянии от железнодорожных путей также усугубляет проблему. Население, живущее в условиях повышенного уровня шума, обусловленного железнодорожным транспортом, сталкиваются с ухудшением здоровья и дискомфортом проживания. Поэтому проблема шума и необходимость защиты от него являются важными для многих населенных пунктов и требуют принятия соответствующих мер для ее решения.

Для организма человека шум является явным стрессовым фактором, который способен вызывать срыв приспособительных реакций, что приводит к нарушению системы гомеостаза. Самая распространенная реакция человека на повышенный уровень шума – это чувство

раздражения. Вначале шум вызывает дискомфорт у человека, затем переходит в акустический стресс, на конечном этапе в организме развиваются психические патологические изменения. Шумовое воздействие, в пределах городской среды, воспринимается человеком субъективно. В основном зависит от интенсивности и длительности воздействия, а также от уровня шума; важно учитывать и индивидуальные особенности человека, такие как возраст, пол, умственное и физическое здоровье.

Эксплуатационная длина железнодорожных путей в Республике Мордовия составляет 546 км, из них 27,5 км проходит по г.о. Саранск и 16,7 км по г. Саранску (см. рис. 1) [7].

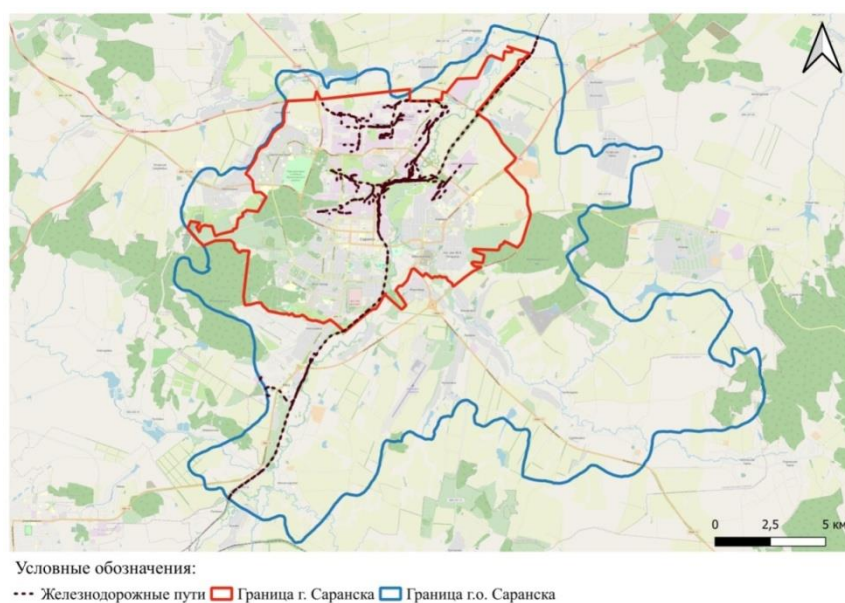


Рис. 1. Картограмма железнодорожных путей в г.о. Саранске [составлено автором].

Для более детального изучения шумового воздействия от железнодорожного транспорта было сделано 2 замера шума в городе Саранске в трех выбранных точках (см. рис. 2):

- 1) перекресток ул. Серова и ул. Советская;
- 2) перекресток ул. Серова и ул. Полежаева;
- 3) ул. Вокзальная, большая парковка.

Измерение шумовой характеристики потоков железнодорожного транспорта проведено в соответствии с ГОСТ 20444-2014 «Шум. Транспортные потоки. Методы измерения звуковой характеристики» [3].

Во время измерения шума были использованы приложение «Шумомер dB» для телефона и измерительный инструмент Шумомер Smart Sensor AR844 для их сравнения. Разница в измерениях составляет примерно 5–7 дБА, и таким образом, приложение на телефоне вполне может быть альтернативой прибору для измерения шума.

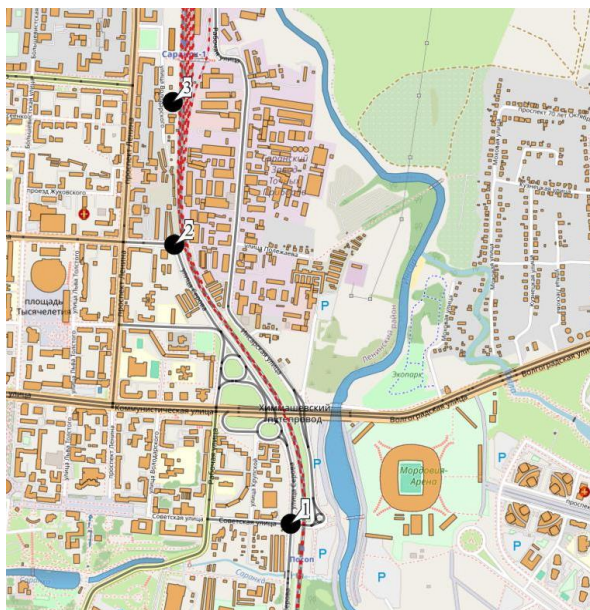


Рис. 2. Картосхема точек замера шума в г. Саранске [составлено автором].

Гигиенические требования к уровням шума на территории жилой застройки изложены в действующем своде правил «СП 51.13330.2016. Свод правил. Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23–03–2003» [4]. Допустимые уровни шума нормируются в зависимости от времени суток, то есть для дневного времени суток с 7 до 23 часов и для ночного – с 23 до 7 часов.

Время проведения первого замера было сделано 6 мая 2023 г. в дневной период с 15:10 до 16:40. На время измерения шума на первой и второй точке попадались грузовые поезда, на третьей точке – пассажирские поезда. Результаты уровней шума представлены в таблице 1.

Время проведения второго замера было сделано с 7 на 8 мая 2023 г. в ночной период с 23:30 до 00:20. На время измерения шума попадались только пассажирские поезда. Результаты уровней шума представлены в таблице 2.

Таблица 1

Уровни шума в точках измерений и предельно допустимый уровень звука на территории, непосредственно прилегающей к жилым домам в дневное время

№	Точка замера	Время замера	Максимальные уровни звука, дБА		
			Приложение в телефоне «Шумомер dB»	Измерительный инструмент Шумомер Smart Sensor AR844	Норматив. Территории, непосредственно прилегающие к жилым домам
1	перекресток ул. Серова и ул. Советская	15:13	72	75,2	70
2	перекресток ул. Серова и ул. Полежаева	16:31	84	84	
3	ул. Вокзальная, большая парковка	16:07	60	62,6	

Уровни шума в точках измерений и предельно допустимый уровень звука на территории, непосредственно прилегающей к жилам домам в ночное время

№	Точка замера	Время замера	Максимальные уровни звука, дБА		
			Приложение в телефоне «Шумомер dB»	Измерительный инструмент Шумомер Smart Sensor AR844	Норматив. Территории, непосредственно прилегающие к жилым домам
1	перекресток ул. Серова и ул. Советская	23:37	83	87,3	60
2	перекресток ул. Серова и ул. Полежаева	00:08	95	99,2	
3	ул. Вокзальная, большая парковка	00:14	80	72,1	

Сравнивая полученные при измерении значения с нормативными, можно установить то, что первых двух точках наблюдается несоответствие предельно допустимым уровням шума (перекресток ул. Серова и ул. Советская, перекресток ул. Серова и ул. Полежаева). Только в третьей точке (ул. Вокзальная, где большая парковка) в дневное время, уровень шума равен норме (60 и 62,5 дБА). Несоответствие установлено как в дневное время, так и в ночное время. Наибольшие значения характерны для второй точки (перекресток ул. Серова и ул. Полежаева) – 84 дБА (день), и 95 и 99,2 дБА (ночь), соответственно; наименьшие – для третьей точки (ул. Вокзальная, большая парковка) – 60 и 62,6 дБА (день), и 80 и 72,1 дБА (ночь), соответственно. В целом отклонение от нормы в дневное время варьируется от 2 до 14 дБА, в ночное время – от 12,1 до 39,2 дБА.

Порядок установления и размеры санитарно-защитной зоны (СЗЗ), а также режим использования территории транспортной инфраструктуры регламентирует «СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений» [5]. В пункте 8.20 прописано, что «жилую застройку необходимо отделять от железных дорог санитарным разрывом, значение которого определяется расчетом с учетом санитарных требований». В старой версии данного свода было прописано определенное значение СЗЗ в количестве 100 м. Мы считаем, что целесообразно оставить санитарный разрыв в 100 м, так как проведенные замеры доказывают большую степень шумовой нагрузки на такие территории, и, следовательно, люди испытывают сильную шумовую нагрузку на организм.

Согласно данным публичной кадастровой карты в первой точке замера (перекресток ул. Серова и ул. Советская), расположен один жилой дом с адресом ул. Советская, д. 7. Расстояние между жилым домом и крайним железнодорожным путем составляет 89,1 м (см. рис. 3). Вокруг не установлены шумозащитные экраны, но посажена растительность как

защита от шума. В этой точке было установлено превышение нормы уровня шума, что в дневное время, что в ночное время.

Во второй точке замера (перекресток ул. Серова и ул. Полежаева), также ссылаясь на публичную кадастровую карту, расположен жилой дом по адресу ул. Володарского, д. 80. Его расстояние с крайним железнодорожным путем составляет 75,4 м (см. рис. 4). Он также огорожен зелеными насаждениями, но все равно были установлены превышения нормы шума. Причем из трех точек замеров, это самые высокие значения.

В третьей точке (ул. Вокзальная, большая парковка), рядом расположено несколько домов по ул. Володарского, самый близкий к железнодорожным путям – это ул. Володарского, д. 92А. Расстояние между ним и крайним железнодорожным путем составляет 67,2 м (см. рис. 5). У этого дома отсутствует какая-либо шумозащита, даже в виде зеленых насаждений, только кустарниковая растительность.

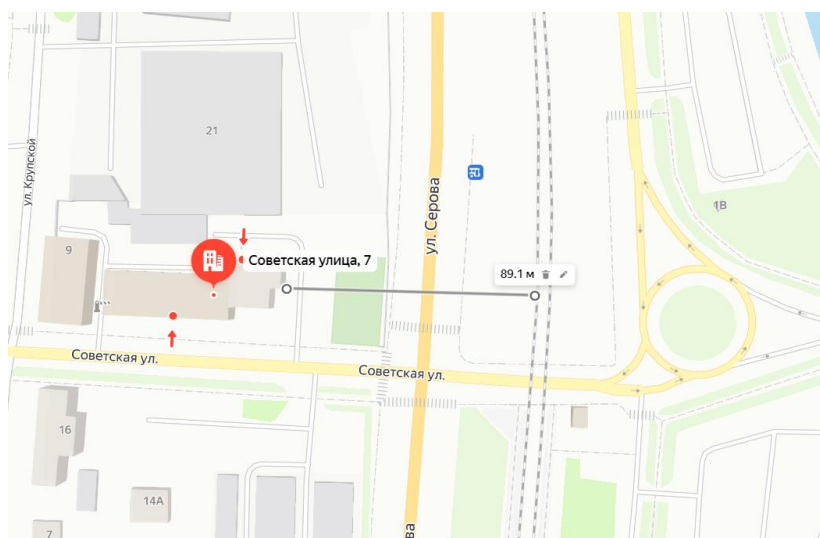


Рис. 3. Расстояние между жилым домом и крайним железнодорожным путем в первой точке замера шума [8].

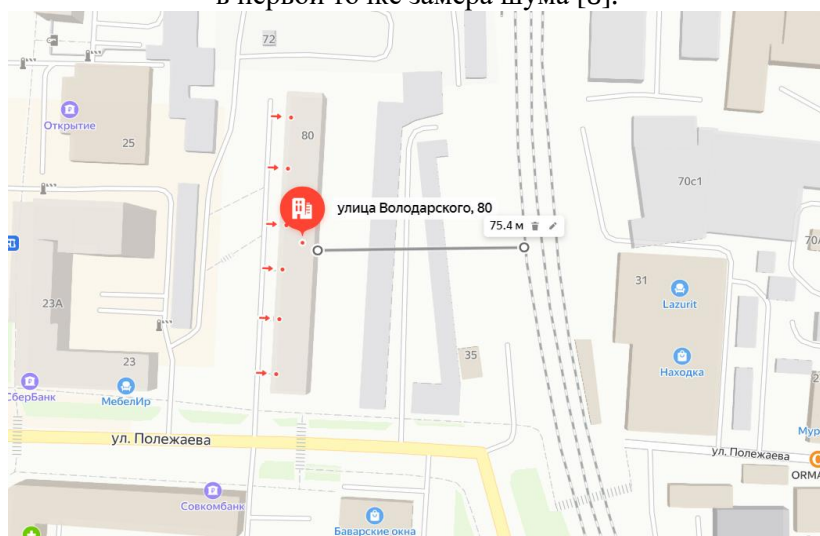


Рис. 4. Расстояние между жилым домом и крайним железнодорожным путем во второй точке замера шума [8].

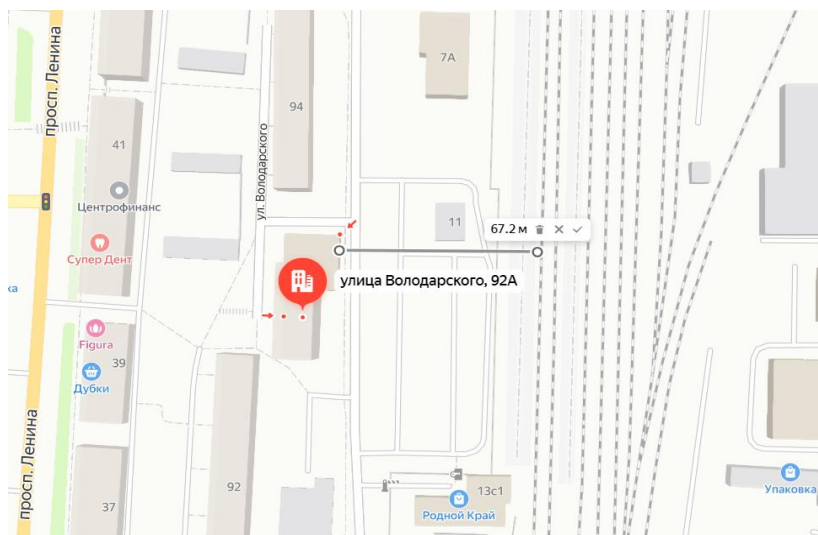


Рис. 5. Расстояние между жилым домом и крайним железнодорожным путем в третьей точке замера шума [8].

Исходя из проведенного исследования, в котором выявились несоответствия в санитарно-защитной зоне и превышения предельно допустимых уровней шума, рекомендуется выделить два способа снижения шумовой нагрузки: снижение шума в источнике образования и на пути распространения.

Снижение шума в источнике образования. Поезд и железнодорожный путь состоят из различных механизмов и сооружений, где некоторые из них влияют на появление шума. Среди основных это скрип тормозов. При использовании старых чугунных колодок создается неравномерная поверхность катания колеса, из-за чего возникают ползуны. Чтобы ползуны не появлялись, тормозные колодки меняют на композитные для грузовых вагонов и дисковые для пассажирских вагонов. Такая замена обеспечивает снижение шума, излучаемого колесом и системой торможения на 8 дБА и 6 дБА соответственно [1].

Помимо тормозов важно вовремя исправлять на рельсах волнообразные неровности при помощи шлифования. В большинстве случаев после акустического шлифования рельсов уровень шума снижается на 9 дБА [1]. А при снижении звукоизолирующей способности колеса, являются изменение формы самого колеса, введение дополнительных отверстий в ступицу колеса, вибродемпфирование колеса. Эти меры помогут снизить шум на 1 дБ на одно колесо [1].

Снижение шума на пути распространения. Одним из мероприятий по снижению шума на пути распространения в черте города является посадка деревьев. Как уже было изучено, на двух из трех точек замера шума есть зеленые насаждения, но они не представляют достаточную защиту из шума. Поэтому можно предложить более плотную посадку хвойных деревьев, так как они лучше поглощают шум. Например, если посадить 4 ряда хвойных пород, таких как ель и лиственница, с двухъярусным кустарником при ширине посадок до 15 м, то

можно добиться снижения шума на 18 дБА [2].

Главным средством снижения шума на пути распространения являются акустические или шумозащитные экраны. На пути по всему г. Саранску, в том числе в исследуемых точках, отсутствуют шумозащитные экраны. Поэтому рекомендуется установить экраны на расстоянии 5 м от оси железнодорожного пути высотой 4 м. Так как именно при таких условиях достигается наибольшее снижение шума примерно на 12–15 дБА [1].

Существует достаточное количество предприятий, занимающихся проектированием, строительством и установлением шумозащитных экранов. В качестве рекомендации для г. Саранска, в виде шумозащитного экрана можно использовать шумозащитные экраны «Профи» профиля фирмы «Open Construction Service». Основными материалами экранов являются алюминий и сталь, которые покрыты полиэфирными порошковыми красками от коррозии. Шумозащитные экраны соответствуют стандартам защиты от шума – ГОСТ 33329–2015 «Экраны акустические для железнодорожного транспорта», СП 51.133320.2011 (СНиП 23–03–2003 «Защита от шума»). Индекс изоляции воздушного шума составляет до 39 дБ [6].

Также применение находит шумозащитное остекление. Обычный стеклопакет состоит из 3-х стекол толщиной 4 мм, в сумме это дает 12 мм, что очень мало для эффективной защиты от шума. Поэтому рекомендуется установить более толстые стекла (8-10 мм) со стороны улицы, сделать их лучше многослойными, таким способом энергия звуковая волна эффективнее гасится. Звукоизолирующее остекление дает снижение звука на 10 дБА [1].

Однако если использовать разные меры только по снижению шума в источнике образования, то не получится достичь максимального суммарного эффекта, так как элементы поезда отличаются по своему вкладу в шумообразование. Например, композитные тормозные колодки снижают шум на 8 дБА, а шлифование рельсов на 9 дБА, вместе дают суммарный эффект снижения шума поезда всего на 9 дБА. Поэтому шумозащитные мероприятия должны применяться в комплексе, то есть как на снижение шума в источнике, так и на пути его распространения [1].

Таким образом, выявленное несоответствие санитарно-гигиеническим требованиям, дает право уделять этому все большее внимание, так как шум и шумовое загрязнение имеют свойство расширяться благодаря повсеместному строительству железных дорог и высокоскоростных магистралей. При соблюдении всех норм и правил, при проведении шумозащитных мероприятий возможно избавиться от шумового загрязнения железнодорожным транспортом и улучшить состояние как окружающей среды, так и населения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Буторина М. В., Куклин Д. А., Матвеев П. В., Олейников А. Ю. Оценка шума железнодорожного транспорта и разработка шумозащитных мероприятий // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2019. – № 2 (74). – С. 57–65.
2. Горохов В. А. Городское зеленое строительство: учеб. пособие для архит. и строит. спец. вузов. – М.: Стройиздат, 1991. – 409 с.
3. ГОСТ 20444–2014 Шум. Транспортные потоки. Методы определения шумовой характеристик: межгосударственный стандарт: издание официальное: принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации по переписке (протокол от 30 сентября 2014 г. № 70–П): введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18 ноября 2014 г. № 1640–ст: введен взамен ГОСТ 20444-85: дата введения 2015–07–01. – 27 с.
4. СП 51.13330.2011 Защита от шума: свод правил: издание официальное: утвержден Приказом Министерства регионального развития Российской Федерации (Минрегион России) от 28 декабря 2010 г. № 825: актуализированная редакция СНиП 23–03–2003: дата введения 2011–05–20. – 46 с.
5. СП 42.13330.2016 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений: свод правил: издание официальное: утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 30 декабря 2016 г. № 1034/пр: актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89: введен взамен СП 42.13330.2011: дата введения 2017–07–01. – 90 с.
6. Шумозащитные экраны для РЖД [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.shumoecran.ru/catalog/dlya-rzhd/> (дата обращения: 22.05.2024).
7. Экономика / Транспорт и связь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://geo13.ru/atlas/economy/33> (дата обращения: 12.05.2024).
8. Яндекс Карты [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://yandex.ru/maps/geo/saransk/53105244/?ll=45.175620%2C54.206400&z=12.12> (дата обращения 20.05.2024).