

Научная статья
УДК 628.517
doi:10.52170/1815-9265_2026_78_13

Влияние шума от железнодорожного транспорта на объекты городской инфраструктуры

Илья Андреевич Селюнин^{1✉}, Вера Львовна Павлова²

^{1, 2} Сибирский государственный университет путей сообщения, Новосибирск, Россия

¹ ilya.selyunin.96@mail.ru

² p_v_75@mail.ru

Аннотация. Железнодорожный транспорт наиболее доступен и эффективен для перевозки массовых грузов и пассажиров по соотношению цена – качество, но при этом имеет определенные недостатки. Разветвленная сеть примыканий, остановочных пунктов в селитебной зоне густонаселенных городов и промышленных центров – местах вагонообразования грузовых и пассажирских составов – негативно сказывается на здоровье населения. Эксплуатация подвижного состава и другие транспортные процессы приводят к наличию значительного количества звуковых волн различных частот, оказывающих негативное влияние на организм человека, в пределах массового скопления и круглосуточного проживания людей. Жалобы на повышенный шум в крупных городах, например в «Роспотребнадзор», составляют около 65 % от общего числа жалоб на неблагоприятные условия проживания в селитебной зоне. При этом вклад транспортного комплекса в шум городского хозяйства – 55 % от общей доли шумового загрязнения. Ежегодно наблюдается рост населения, входящего в зону «акустического дискомфорта», на текущий момент его доля составляет 55–70 % населения развитых и развивающихся стран.

На полигоне Западно-Сибирской железной дороги организованы поиск, измерение и последующая оценка уровня шума, комплексный анализ объектов транспортной инфраструктуры с целью выявления зон сверхнормативного шума, оказывающих негативное влияние на человека в пределах селитебной зоны, расположенных в непосредственной близости от железнодорожной инфраструктуры пассажирского, пригородного и грузового движения.

Поскольку Западно-Сибирская железная дорога имеет значительную площадь, высокую интенсивность движения грузовых и пассажирских поездов, железнодорожные пути находятся в непосредственной близости к жилым или общественным зданиям, в которых люди проводят достаточно много времени, включая ночное, есть дополнительные источники шума в виде автомагистралей. Результаты измерений, их обработка и отправные рекомендации по формированию систем защиты от шума представлены в данной статье.

Ключевые слова: акустическое загрязнение, шум, селитебная территория, затухание шума, системы защиты от шума

Для цитирования: Селюнин И. А., Павлова В. Л. Влияние шума от железнодорожного транспорта на объекты городской инфраструктуры // Вестник Сибирского государственного университета путей сообщения. 2026. № 1 (78). С. 13–23. DOI 10.52170/1815-9265_2026_78_13.

Original article

The impact of railway noise on urban infrastructure

Ilya A. Selyunin^{1✉}, Vera L. Pavlova²

^{1, 2} Siberian Transport University, Novosibirsk, Russia

¹ ilya.selyunin.96@mail.ru

² p_v_75@mail.ru

Abstract. Rail transport is the most accessible and efficient for transporting bulk cargo and passengers in terms of price-quality ratio, but it also has certain disadvantages. An extensive network of junctions and stopping points in the residential zones of densely populated cities and industrial centers - places where freight and passenger trains are formed - negatively affects the health of the population. The operation of rolling stock and other transport processes lead to the presence of a significant number of sound waves of various frequencies, which have a negative impact on the human body, within the limits of mass gatherings and round-the-clock residence of people. Complaints about excessive noise in large cities, for example to Rospotrebnadzor, account for about 65% of the total number of complaints about unfavorable living conditions in residential areas. At the same time, the contribution of the transport complex to urban noise is 55% of the total share of noise pollution. Every year there is an increase in the population entering the zone of 'acoustic discomfort'; currently its share is 55–70% of the population of developed and developing countries.

At the test site of the West Siberian Railway, a search, measurement and subsequent assessment of noise levels, a comprehensive analysis of transport infrastructure facilities were organized in order to identify areas of excess noise that have a negative impact on humans within the residential area, located in close proximity to the railway infrastructure of passenger, suburban and freight traffic.

Since the West Siberian Railway has a significant area, high traffic intensity of freight and passenger trains, the railway tracks are located in close proximity to residential or public buildings in which people spend quite a lot of time, including at night, and there are additional sources of noise in the form of highways. The measurement results, their processing and initial recommendations for the formation of noise protection systems are presented in this article.

Keywords: acoustic pollution, noise, residential area, noise attenuation, noise protection systems

For citation: Selyunin I. A., Pavlova V. L., The impact of railway noise on urban infrastructure. *The Siberian Transport University Bulletin*. 2026;(78):13–23. (In Russ.). DOI 10.52170/1815-9265_2026_78_13.

Введение

Железнодорожный транспорт включен в логистическую цепочку перемещения грузов и пассажиров как одна из основных транспортных линий. Ветки железнодорожного транспорта, проходя вдоль населенных пунктов, не только делают доступными и удобными услуги перевозок, но и вызывают ряд экологических проблем, к числу которых относят негативное воздействие шума на человека и окружающую среду. Поэтому объекты железнодорожного транспорта в городской среде (и не только) часто являются причиной жалоб населения на возникающий из-за шума дискомфорт, раздражение, недомогание, прерывистый сон и др. По оценкам специалистов, около 10 % населения подвергается этому вредному воздействию. На железнодорожном транспорте основными источниками шума являются движущийся подвижной состав (уровень звукового давления 80–95 дБ), роспуск состава на сортировочных горках (90–100 дБ и выше), аэродинамическое взаимодействие подвижного состава с окружающей средой, звуковые сигналы (100–110 дБ), шум качения (95–100 дБ), структурный шум и др. И конечно, проблема усугубляется круглосуточной работой железнодорожного транспорта [1]. Особое значение шумовое загрязнение имеет для городского населения. Продолжительное воздействие шума вызывает повышенную раздражительность, нарушение сна, влияет на производительность и безопасность труда [2]. Для людей, проживающих на улицах со средним уровнем звука 65–75 дБА (предельно допустимый уровень (ПДУ) составляет 55 дБА), риск сердечно-сосудистых заболеваний увеличивается на 20 %. Повышенный шум снижает продолжительность жизни на несколько (по экспертным оценкам, до 8–10) лет. Лица старшего возраста более чувствительны к источникам шума. Так, в возрасте до 27 лет реагируют на шум 46 % людей, в возрасте 28–37 лет – 57 %, в возрасте 38–57 лет – 62 %, а в возрасте 58 лет

и старше – 72 %. Большинство жалоб на шум поступает от пожилых людей, это связано с возрастом и состоянием центральной нервной системы у этой группы населения [3]. Более выраженные изменения выявлены у лиц, испытывающих шумовое воздействие на рабочем месте и в быту, по сравнению с лицами, живущими и работающими в условиях отсутствия шума [4, 5].

Основной целью исследования является измерение и последующая оценка уровня шума от железнодорожного транспорта на объектах городской инфраструктуры, находящихся в непосредственной близости от железнодорожной ветки. Задачами исследования являются выбор объектов городской инфраструктуры, изучение методики измерения шума, проведение измерений, оценка и обработка полученных результатов.

Западно-Сибирская железная дорога охватывает огромную территорию, со множеством населенных пунктов и крупных городов, протяженность путей составляет более 6 000 км.

Интересными с точки зрения целей исследования являются селитебные территории крупных городов, где наблюдается естественное массовое скопление людей. Проанализировав территорию крупных городов, попадающих в зону охвата Западно-Сибирской железной дороги, авторы пришли к выводу, что наиболее характерными с точки зрения поставленных задач и возможностей исследования являются следующие объекты:

1. Новосибирская область, г. Новосибирск, Центральный район, ул. Советская, 64 (объект 1). В данном 11-этажном здании находятся бизнес-центр, офисные помещения, частные детские школы и фитнес-центр. Стоит отметить, что соседние здания также расположены вдоль железной дороги и имеют следующее назначение: гостиница, здание областного суда и жилой многоквартирный дом (рис. 1, а). Участок железной дороги – главный ход Транссибирской магистрали, перегон

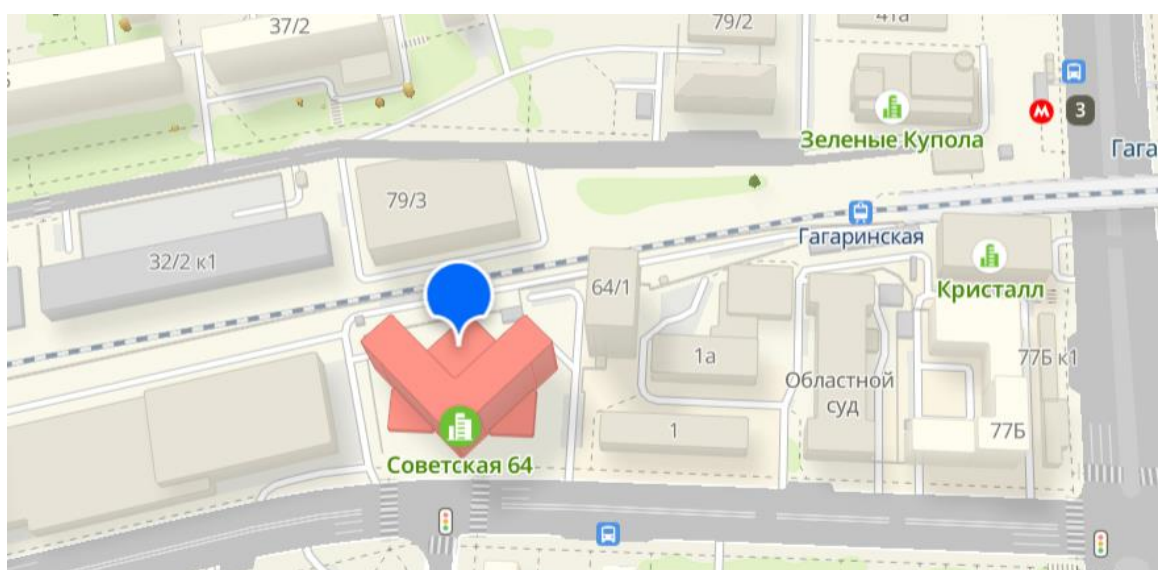
Новосибирск-Главный — остановочная платформа Гагаринская.

Отметим, что на данном участке может осуществляться многократное проведение замеров благодаря высокой пропускной способности участка железной дороги и значительному размеру движения (ориентировочно 80 пар поездов), а также наличию различных видов подвижного состава и номенклатуры грузов.

2. Кемеровская область, г. Новокузнецк, Заводской район, ул. 50 лет ВЛКСМ, 59 (объект 2). Протяженность участка вдоль железной дороги составляет 4 км, вдоль данной улицы проходит

двухпутный участок железной дороги, расположены две железнодорожные станции: остановочная платформа 16 км и станция Островская. В радиусе 100 м от границы станции расположен крупнейший в городе жилмассив Заводского района. Объект характеризуется плотной жилой застройкой, наличием многоэтажных жилых домов (см. рис. 1, б). Стоит отметить, что с данного объекта поступила жалоба в адрес Центра охраны окружающей среды на Западно-Сибирской железной дороге на повышенный шум от работы железнодорожного транспорта, а также на шум от автомобильной дороги.

а)



б)

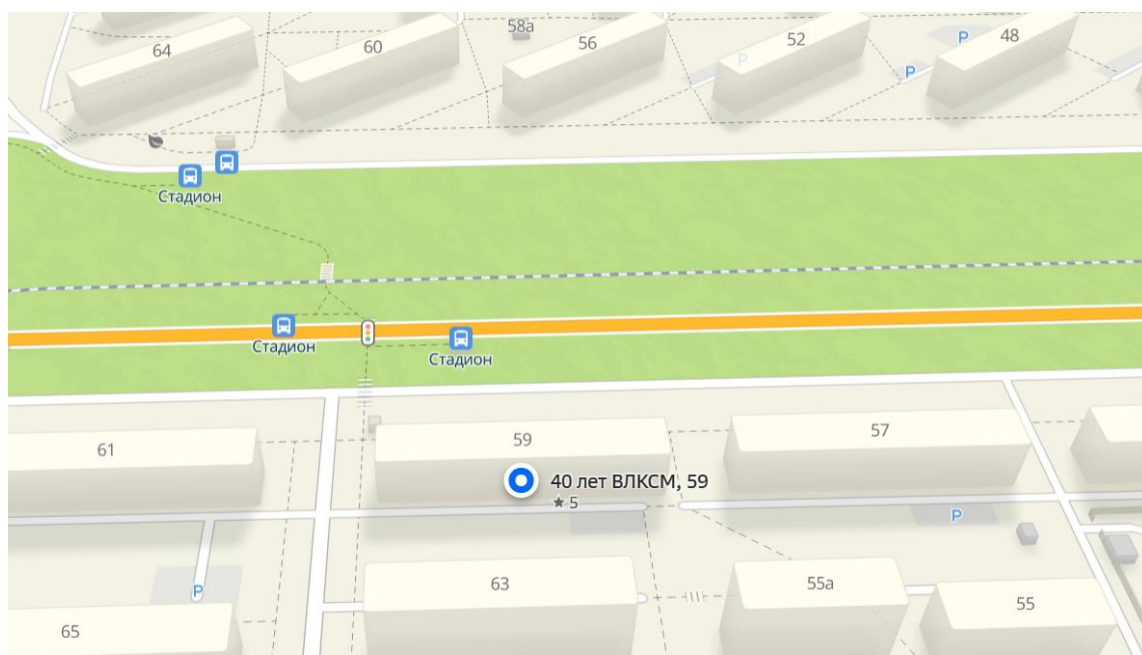


Рис. 1. Расположение объектов 1 (а) и 2 (б) на карте города

Методы исследования

Замеры выполнялись с помощью шумомера – виброметра, анализатора спектра «Экофизика-110А 48906-12», заводской номер ЭФ120744. Данный прибор прошел поверку в ФБУ «Новосибирский ЦСМ», свидетельство о поверке № С-НН/06-03-2025/415071676 от 06.03.2025. Дополнительно использовали стационарный металлический штатив и комплект съемных зарядных устройств.

Замеры осуществлялись в соответствии с требованиями ГОСТ 23337–2014 «Шум. Методы измерения шума на селитебной территории и в помещениях жилых и общественных зданий», определяющего методы измерения в реальных условиях уровней шума от внешних источников на селитебной территории в городах, поселках и других населенных пунктах и уровней шума от внешних и внутренних источников в помещениях жилых и общественных зданий [6]:

- использовался диапазон частот, включающий октавные полосы со среднегеометрическими частотами от 31,5 Гц до 8 кГц;

- в начале каждой серии измерений и после ее окончания проведена акустическая калибровка средств измерения в соответствии с руководствами по их эксплуатации;

- перед проведением измерений шума на открытом воздухе определены метеорологические условия (скорость ветра, температура воздуха, влажность, атмосферное давление), часть – по официальным данным метеослужбы и часть – с помощью соответствующих средств измерений;

- измерения проведены для двух категорий объектов – на территории, непосредственно прилегающей к жилым домам, зданиям больниц, санаториев, поликлиник, амбулаторий, диспансеров, домов отдыха, пансионатов, домов-интернатов для престарелых и инвалидов, детских дошкольных учреждений, школ и других учебных заведений, библиотек, гостиниц и общежитий, а также в помещениях офисов, рабочих помещениях и кабинетах административных зданий, конструкторских, проектных и научно-исследовательских организаций не менее чем в трех точках, расположенных на расстоянии 2 м от ограждающих конструкций зданий на высоте от $(1,2 \pm 0,1)$ м до $(1,5 \pm 0,1)$ м над уровнем поверхности территории;

- измерения проводились в ясную погоду, без выпадения атмосферных осадков, тумана, при температуре и влажности воздуха, соответствующей паспортным данным на аппаратуру, и при скорости ветра не более 5 м/с [7, 8];

- при скорости ветра от 1 до 5 м/с применялось ветрозащитное устройство;

- значения метеорологических параметров (температуры воздуха, влажности, атмосферного давления) во время измерений не выходили за рамки предельных значений, приведенных в технической документации на соответствующую измерительную аппаратуру [9, 10];

- во время проведения измерения шума оператор находился на расстоянии от измерительного микрофона не менее 0,5 м [11, 12];

- между измерительным микрофоном и источником шума не находились какие-либо лица или посторонние (особенно крупногабаритные) предметы;

- измерение шума проводились отдельно для дневного (с 7:00 до 23:00 ч) и для ночного (с 23:00 до 7:00 ч) периода при условии действия основных источников шума в соответствующий период;

- во время измерения шума зафиксирована вся необходимая информация об источнике (или источниках) шума, о месте, времени и условиях измерения, о применявшейся аппаратуре и о полученных результатах для внесения вышеуказанных данных в протокол измерений.

На объекте 1 проведены 24 замера, из них 13 замеров 16.06.2025 в ночное время и 11 замеров 17.06.2025 в дневное время. Характеристика микроклимата при проведении замеров приведена в табл. 1. Некоторые параметры измерялись самостоятельно, остальные определены по данным метеослужбы.

Пять измерений проводились на расстоянии 10–12 м от источника на уровне тележек колесных пар, 13 замеров – в закрытом лестничном проеме здания с витражными окнами (объект 1 на 3, 5, 9-м этажах здания), 6 измерений – на площадке возле офиса, отгороженной от железнодорожного полотна сплошным металлическим забором. По роду движения источники шума распределились в соответствии с диаграммой, представленной на рис. 2, а.

На объекте 2 проведено 14 измерений, из них 12 замеров 23.06.2025 в дневное время и

Таблица 1

Микроклимат при проведении замеров

Параметр	Объект 1	Объект 2
<i>Ночное время суток</i>		
Температура	+18 °С	+17 °С
Скорость ветра	2 (0,41)	5 м/с (0 м/с с порывами до 0,4–0,5 м/с)
Давление	757 мм рт. ст.	753 мм рт. ст.
Влажность	76 %	68 %
<i>Дневное время суток</i>		
Температура	+26 °С	+24 °С
Скорость ветра	2 м/с (0,9 м/с с порывами до 1,4 м/с)	5 м/с (1,17 м/с с порывами до 1,5–2 м/с)
Давление	757 мм рт. ст.	753 мм рт. ст.
Влажность	49 %	51 %

Примечание. Значения параметров приведены по данным метеослужбы, в скобках – самостоятельно измеренные.

два замера 23.06.2025 в ночное время. Сопутствующие метеоусловия приведены в табл. 1.

Измерения проводились на расстоянии 15–17 м от оси ближайшего к прибору пути двухпутного участка железной дороги и на территории, прилегающей к жилому дому, в 2,5–3 м от оконных рам 1-го этажа. По роду движения источники шума распределились в соответствии с диаграммой, представленной на рис. 2, б.

Результаты исследований

Результаты исследований в дневное и ночное время на объектах 1 и 2 представлены в табл. 2–5 (серые ячейки – ПДУ, красные – превышение ПДУ; белые – ниже или равны ПДУ).

На рис. 3 в схематичном варианте представлен исследуемый участок с зоной покрытия избыточного шума.

Обсуждение результатов

На двух объектах все произведенные замеры имеют превышения ПДУ шума на всех участках. Также хочется отметить, что на объекте 2 два замера фона без воздействия железнодорожного транспорта также имеют превышения ПДУ из-за наличия автобусной станции общественного автомобильного транспорта (посадка-высадка пассажиров, свист тормозной системы, повышенные обороты двигателя при трогании с места). Все замеры фонового шума от автомобильного транспорта имеют превышения ПДУ в октавных полосах со среднегеометрическими частотами от 1–2 кГц. Превышение ПДУ по фоновому шуму составляет от 3 до 5 дБА, что является незначительным, учитывая отсутствие источников в ночное время. Наиболее высокое превышение ПДУ находится в диапазоне от 1–2 кГц.

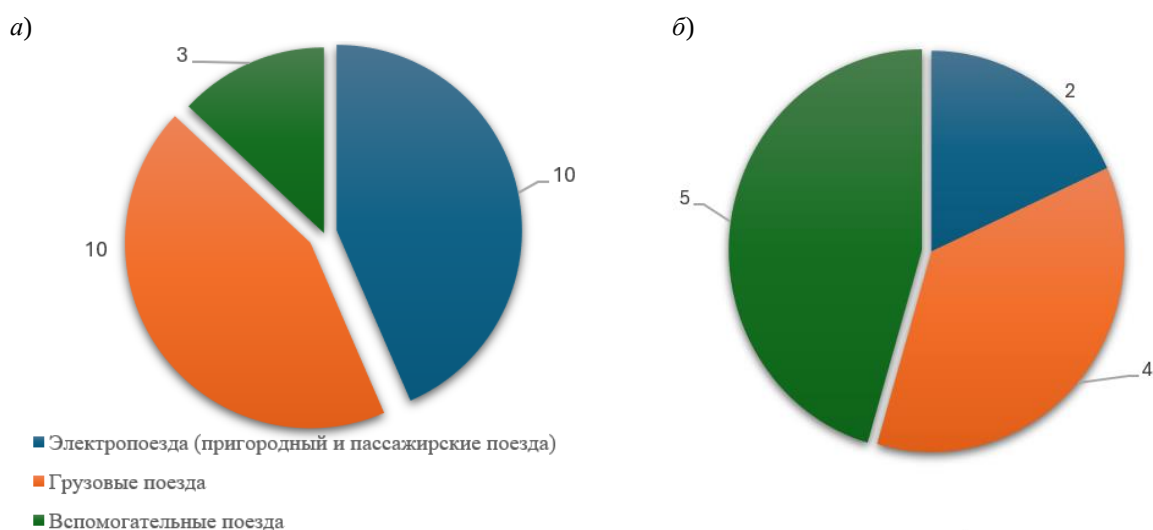


Рис. 2. Разновидности движения:
а – на объекте 1; б – на объекте 2

Таблица 2

Результаты замеров в дневное время суток на объекте 1

Условия замеров	Уровень звукового давления (эквивалентный уровень звукового давления), дБ, в октавных полосах частот со среднегеометрическими частотами, Гц									$L_{a \text{ экв}}$, дБА	$L_{a \text{ max}}$, дБА
	31,5	63	125	250	500	1 000	2 000	4 000	8 000		
ПДУ, п. 13 СП 51.13330.2011	86	71	61	54	49	45	42	40	38	50	65
Поезд с полувагонами, уголь	72,5	67,1	61,7	64,1	65,5	63,4	61,1	58,2	53,4	68,4	80,6
Электропоезд	74,7	67	64,4	65,6	61	59,7	55	48,9	49,4	64,2	78,3
Грузовой сборный поезд	85,7	79,8	67,9	69,3	73	69,8	65,1	59,9	47,8	74,1	88,9
Транзитный электропоезд	78,2	69,2	60,1	66,4	69,6	66,4	61,9	54,8	42,5	70,8	80,3
Электропоезд	68,2	66,1	59,9	62,6	64,3	59,6	57,1	55,4	62,4	67,2	86,4
Контейнерный поезд груженный, скорость низкая	73,1	65,4	61	62	62,5	60,3	57,4	52,4	43,6	64,9	81,2

Примечание. $L_{a \text{ экв}}$ – эквивалентный уровень звука; $L_{a \text{ max}}$ – максимальный уровень звука.

Таблица 3

Результаты замеров в ночное время суток на объекте 1

Условия замеров	Уровень звукового давления (эквивалентный уровень звукового давления), дБ, в октавных полосах частот со среднегеометрическими частотами, Гц									$L_{a \text{ экв}}$, дБА	$L_{a \text{ max}}$, дБА
	31,5	63	125	250	500	1 000	2 000	4 000	8 000		
ПДУ, п. 13 СП 51.13330.2011	86	71	61	54	49	45	42	40	38	50	65
Локомотив грузовой	64,9	58,4	62,5	65,2	58,5	57,1	52,6	47,4	37,1	61,9	88,3
Пассажирский поезд, скорость высокая	81,1	67,1	61,7	66,6	71,6	67	63,6	57,6	45,4	72,2	86,7
Грузовой контейнерный поезд	72,4	67,2	62,4	65,9	66,3	64,2	61,4	57	47,8	68,8	88,7
Шум кондиционера, 5-й этаж	63,4	59,7	56,8	56,9	52,6	52,5	46,6	41	34,5	56,2	88,5
Грузовой поезд, маршрут порожний (полувагоны платформы, свист колесных пар)	76,4	73,7	68,6	67,5	65,5	61,1	60,5	55,9	45,1	67,6	85,9
Мотриса, высокая скорость	70,3	50,7	49,3	52,3	49,9	48,6	41,7	35	29,9	52,3	88,6
Грузовой контейнерный поезд, (скорость средняя)	77,5	77	62,5	66,2	65,5	62,7	61,1	57,9	53,7	68,3	88,6
ПДУ, п. 23 СП 51.13330.2011	90	75	66	59	54	50	47	45	44	55	70
Одиночный локомотив	68,7	59,3	48,2	47,4	46,2	46,6	42,4	37,3	28,9	50,1	88,4
Контейнерный поезд груженный	76,7	75,5	67,9	65,5	63,4	61	58,5	54,3	44,1	66,2	88,8
Пассажирский поезд	73,6	66,5	60,9	61,8	65,7	65,6	59,8	54,2	41,6	68,5	88,6
Пассажирский поезд	73,7	67,1	59,8	62,8	65,5	63,5	57,2	50,7	39,6	67	88,6
Пассажирский поезд на низкой скорости	72,6	65,1	63,9	65	65,7	59,5	57,7	52,2	39,4	66	88,7
Поезд с полувагонами, груз – контейнеры	80,1	81,2	73	70	67,7	67,5	62,5	55,5	45,8	71,1	91,7

Таблица 4

Результаты замеров в дневное время суток на объекте 2

Условия замеров	Уровень звукового давления (эквивалентный уровень звукового давления), дБ, в октавных полосах частот со среднегеометрическими частотами, Гц									$L_{a \text{ экв}}$, дБА	$L_{a \text{ max}}$, дБА
	31,5	63	125	250	500	1 000	2 000	4 000	8 000		
ПДУ, п. 23 СП 51.13330.2011	90	75	66	59	54	50	47	45	44	55	70
Фон, шум от автодороги	61,5	66	64,6	59,3	53,1	55,2	49,1	42,9	34,4	58,7	76,2
Маневровый локомотив	69,4	72,8	66,7	62,6	57,8	58,4	52,9	48,4	40,8	62,2	81,7
Электропоезд (4 вагона с гудком)	71,4	73,9	67,4	62,5	57,2	58	64,3	57,4	46	67,4	84,7
Общий фон, шум авто	68,6	72,1	64,9	60,6	54,8	56,5	50,6	45,2	36,9	60	84
Поезд груженный, скорость низкая	74,8	78,7	71,1	64,2	58	59	55,7	50,2	37,8	63,9	89,8
Фон, шум авто, скрип тормозной системы пассажирских автобусов, свист	64,9	66,5	60,2	56,2	52,4	53,2	48,1	50,6	38,3	57,8	88,6
Маневровый локомотив, высокая скорость, гудки	62,7	65,3	64	61,9	59	59,2	59,4	50,2	50	64,4	80,1
Грузовой поезд, груженный, высокая скорость	77,1	82,1	74,2	68	62,9	63,4	62,9	60,3	57,5	69,7	90,2
Маневровый локомотив и вагон-дефектоскоп	60,9	63,8	60,4	58,5	52,2	55,1	49,7	45,3	34,7	58,4	79,6
2-секционный локомотив	65,4	66,5	66	65	55,9	54,8	52,4	50,4	45,5	61,5	80,5

Таблица 5

Результаты замеров в ночное время суток на объекте 2

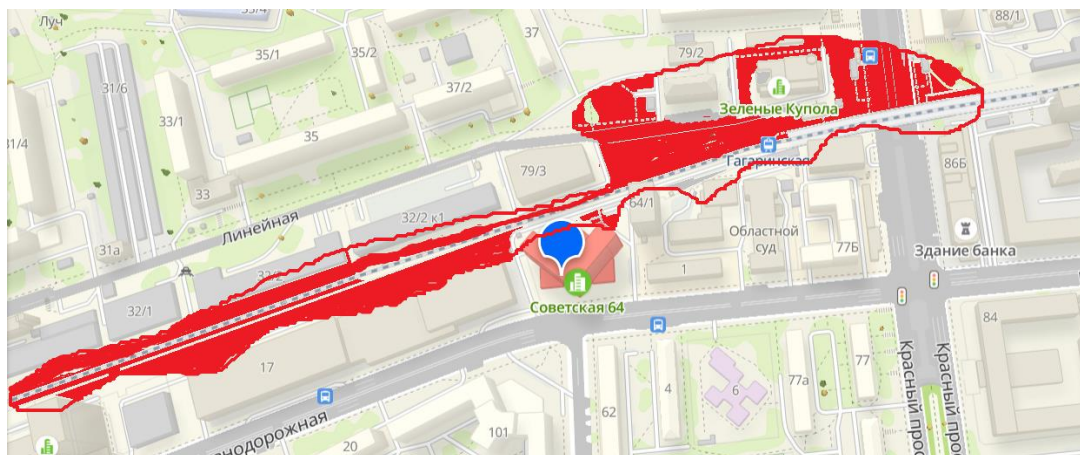
Условия замеров	Уровень звукового давления (эквивалентный уровень звукового давления), дБ, в октавных полосах частот со среднегеометрическими частотами, Гц									$L_{a \text{ экв}}$, дБА	$L_{a \text{ max}}$, дБА
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
ПДУ, п. 23 СП 51.13330.2011	90	75	66	59	54	50	47	45	44	55	70
Маневровый локомотив и вагон-дефектоскоп	60,9	63,8	60,4	58,5	52,2	55,1	49,7	45,3	34,7	58,4	79,6
2-секционный локомотив	65,4	66,5	66	65	55,9	54,8	52,4	50,4	45,5	61,5	80,5

Превышение шума от источников железнодорожного транспорта достигает 15 дБА в октавных полосах со среднегеометрическими частотами от 500 Гц до 4 кГц.

Эквивалентный ($L_{a \text{ экв}}$) и максимальный ($L_{a \text{ max}}$) уровни звука превышают ПДУ до 25 дБА, особенно при движении груженных составов.

Проведя анализ результатов исследований по видам движения, авторы пришли к следующим выводам. Наиболее шумные виды подвижного состава – груженные вагоны, сборные поезда, полувагоны с углем, контейнерные поезда, движущиеся на средней и высокой скорости. Причиной превышения ПДУ является высокий вес поезда (как следствие,

а)



б)

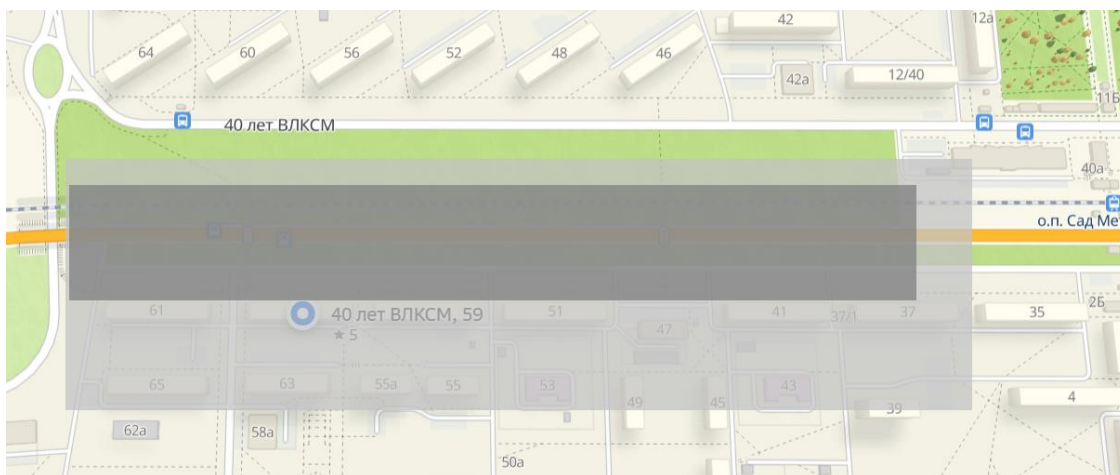


Рис. 3. Зона покрытия избыточного шума:
а – на объекте 1; б – на объекте 2

высокая нагрузка на верхнее строение пути – стук рельс, скрежет колесных пар, вибрация шпал), соударение полувагонов при прохождении кривых участков пути в автосцепке, свист и скрежет платформ и фитингов при движении контейнерного поезда. Все груженные поезда имеют превышения ПДУ в октавных полосах частот со среднегеометрическими частотами от 125 Гц до 8 кГц. По данному частотному спектру превышение ПДУ составляет от 9 до 15 дБА. Наиболее высокое превышение ПДУ находится в диапазоне от 500 Гц до 4 кГц. Эквивалентный и максимальный уровни звука превышают ПДУ в среднем от 15 до 25 дБА.

Вторыми по избыточному шуму являются пригородные и пассажирские поезда. Благодаря наиболее высокой интенсивности движения пригородных поездов их общий вклад в шумовое загрязнение участков не менее весомый, чем грузового движения. Избыточный шум сопровождается свистом колесных пар при торможении на участке замеров, частым использованием

железнодорожного гудка для сигнализации пассажирам о прибытии и отправлении пригородного поезда, скрипом и скрежетом при прохождении кривых участков. Электропоезда имеют превышения ПДУ в октавных полосах частот со среднегеометрическими частотами от 250 Гц до 8 кГц. По вышеуказанным частотам превышение ПДУ составляет от 6 до 17 дБА. Эквивалентный и максимальный уровни звука превышают ПДУ в среднем от 10 до 20 дБА. Все пригородные электропоезда имеют значительное превышение ПДУ на частоте 8 кГц, что связано с торможением перед остановочной платформой, а также производимым тормозной системой пригородного электропоезда свистом и скрипом. На частоте 500 Гц имеются значительные превышения ПДУ, примерно на 14–19 дБА, что свидетельствует о значительном вкладе в шумовое загрязнение железнодорожного гудка при прохождении участка замеров (наличие остановочной платформы, посадки-высадки пассажиров).

Менее значимый вклад в шумовое загрязнение на исследуемых участках отмечается в следующих случаях:

- на объекте 1 – при движении односекционного локомотива не наблюдалось превышения ПДУ на участке, при прохождении моторисы и грузового двухсекционного локомотива превышение ПДУ составило от 4–8 дБА;
- на объекте 2 – при движении вспомогательного подвижного состава с большей скоростью имело место превышение ПДУ в октавных полосах частот со среднегеометрическими частотами от 250 Гц до 8 кГц.

По вышеуказанным частотам превышение ПДУ составляет от 2 до 5–6 дБА. Эквивалентный и максимальный уровни звука превышают ПДУ в среднем от 4 до 7–10 дБА.

Выводы

Исходя из полученных результатов и их анализа рекомендуется для участка с наибольшей интенсивностью грузового движения (объект 1) в долгосрочной перспективе рассмотреть организацию обхода данной густо-

населенной селитебной зоны по примеру Московского центрального транспортного узла (вывод всего грузового движения из мест массового проживания населения непериферийных районов). На обоих участках следует рассмотреть возможность установки инновационных шумозащитных экранов на основе композитных материалов, например на объекте 1 установить шумозащитный экран вместо защитного забора остановочной платформы Гагаринская, тем самым объединить охранную и защитную функции ограждения. В ночное время организовать альтернативный регламент движения поездов на исследуемых участках (снижение скорости, подача звуковых сигналов только при наличии опасности или препятствий) с целью снижения избыточного шума в период отдыха и сна населения в селитебной зоне. Внедрить систему снижения скрипов и свистов при торможении пригородного подвижного состава путем внедрения технологии смазки техническими тормозными смазочными веществами.

Список источников

1. Павлова В. Л., Пирумова И. В., Калинин Е. А. Техничко-экономическая эффективность систем защиты селитебных территорий от шума вагонных замедлителей // Вопросы новой экономики. 2022. № 1 (61). С. 80–86.
2. Затухание шума на территории жилой застройки вблизи станции И при различных атмосферных состояниях / В. Л. Павлова, Е. А. Калинин, И. В. Пирумова, И. А. Селюнин // Вестник Сибирского государственного университета путей сообщения. 2024. № 5 (72). С. 45–51.
3. Распространение звуковой волны с учетом архитектурно-планировочных и рельефных особенностей местности в районе станции И / В. Л. Павлова, В. И. Медведев, М. Ю. Квинт [и др.] // Вестник Сибирского государственного университета путей сообщения. 2025. № 1 (73). С. 12–21.
4. Comparative analysis of noise reduction methods in car braking process on classification hump yards / E. A. Kalinichenko, I. V. Pirumova, R. G. Akhtyamov, V. V. Bondarenko // Transportation Research Procedia. 2022. Vol. 61. P. 526–531.
5. Защита селитебных территорий от шума сортировочной станции / Е. А. Калинин, И. В. Пирумова, А. А. Басалаева, В. Л. Павлова // Железнодорожный транспорт. 2022. № 5. С. 42–45.
6. ГОСТ 23337–2014. Шум. Методы измерения шума на селитебной территории и в помещениях жилых и общественных зданий : (ISO 1996-1:2003, NEQ), (ISO 1996-2:2007, NEQ) : приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18 ноября 2014 г. № 1643-ст введен в действие с 1 июля 2015 г. Москва : Стандартинформ, 2019. 24 с.
7. МУК 4.3.3722–21. Контроль уровня шума на территории жилой застройки, в жилых и общественных зданиях и помещениях : утверждены Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека 27 декабря 2021 г. // Гарант : [сайт]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/403287707/?ysclid=m2v6ltge4r961051563> (дата обращения: 12.10.2025).
8. СанПиН 1.2.3685–21. Гигиенические нормативы к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания : утверждены Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 января 2021 года № 2 : введены в действие с 01.03.2021. URL: https://ds278-krasnoyarsk-r04.gosweb.gosuslugi.ru/netcat_files/19/8/SP123685_21_0.pdf (дата обращения: 12.10.2025).
9. О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения : Федеральный закон № 52-ФЗ : (последняя редакция) : принят Государственной думой 12 марта 1999 г. : одобрен Советом Федерации 17 марта 1999 г. //

КонсультантПлюс : [сайт]. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_22481/?ysclid=m2v6zvw4ty98967052 (дата обращения: 12.10.2025).

10. Об охране окружающей среды : Федеральный закон № 7-ФЗ : (последняя редакция) : принят Государственной думой 20 декабря 2001 г. : одобрен Советом Федерации 26 декабря 2001 г. // КонсультантПлюс : [сайт]. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/?ysclid=m2v71jgesp296805337 (дата обращения: 12.10.2025).

11. СанПиН 2.1.3684–21. Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий : утверждены Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 января 2021 г. № 3 : введены в действие с 01.03.2021. // Гарант : [сайт]. URL: <https://base.garant.ru/400289764/?ysclid=m2v7426rme402584654> (дата обращения: 12.10.2025).

12. О защите прав потребителей : Закон Российской Федерации № 2300-1 : принят 7 февраля 1992 г. : (ред. от 08.08.2024) // КонсультантПлюс : [сайт]. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_305/?ysclid=m2v763baic872458787 (дата обращения: 12.10.2025).

References

1. Pavlova V. L., Pirumova I. V., Kalinichenko E. A. Technical and economic efficiency of systems for protecting residential areas from noise of car decelerators. *Issues of the New Economy*. 2022;(61):80–86. (In Russ.).

2. Pavlova V. L., Kalinichenko E. A., Pirumova I. V., Selyunin I. A. Noise attenuation in residential areas near the I station under various atmospheric conditions. *The Siberian Transport University Bulletin*. 2024;(72):45–51. (In Russ.).

3. Pavlova V. L., Medvedev V. I., Quint M. Yu., Kosareva D. L., Kalinichenko E. A. Propagation of a sound wave taking into account the architectural and planning features of the terrain in the area of the I station. *The Siberian Transport University Bulletin*. 2025;(73):12–21. (In Russ.).

4. Kalinichenko E. A., Pirumova I. V., Akhtyamov R. G., Bondarenko V. V. Comparative analysis of noise reduction methods in car braking process on classification hump yards. *Transportation Research Procedure* 62 *Transportation Research Procedure*. 2022;(62):526–531. (In Russ.).

5. Kalinichenko E. A., Pirumova I. V., Basalaeva A. A., Pavlova V. L. Protection of residential areas from sorting station noise. *Railway Transport*. 2022;(5):42–45. (In Russ.).

6. GOST 23337–2014. Noise. Methods for measuring noise in residential areas and in residential and public buildings: (ISO 1996-1:2003, NEQ), (ISO 1996-2:2007, NEQ): by Order of the Federal Agency for Technical Regulation and Metrology dated 18.11. 2014 No. 1643-st, entered into force on 01.07.2015. Moscow: Standartinform, 2019. 24 p.

7. MUK 4.3.3722–21. Noise level control in residential areas, in residential and public buildings and premises. Approved by the Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Wellbeing on 27.12.2021. *Garant: [website]*. (In Russ.). URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/403287707/?ysclid=m2v6ltge4r961051563>.

8. SanPiN 1.2.3685–21. Hygienic standards for ensuring the safety and (or) harmlessness of environmental factors for humans. Approved by Resolution No. 2 of the Chief State Sanitary Doctor of the Russian Federation dated 28.01.2021: entered into force on 01.03.2021. (In Russ.). URL: https://ds278-krasnoyarsk-r04.gosweb.gosuslugi.ru/netcat_files/19/8/SP123685_21_0.pdf.

9. On the Sanitary and Epidemiological Welfare of the Population: Federal Law No. 52-FZ: (latest revision). Adopted by the State Duma on 12.03.1999. Approved by the Federation Council on 17.03.1999. *ConsultantPlus: [website]*. (In Russ.). URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_22481/?ysclid=m2v6zvw4ty98967052.

10. On Environmental Protection: Federal Law No. 7-FZ: (latest revision). Adopted by the State Duma on 20.12. 2001. Approved by the Federation Council on 26.12.2001. *ConsultantPlus: [website]*. (In Russ.). URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/?ysclid=m2v71jgesp296805337.

11. SanPiN 2.1.3684–21. Sanitary and epidemiological requirements for the maintenance of the territories of urban and rural settlements, water bodies, drinking water and drinking water supply, atmospheric air, soils, residential premises, the operation of industrial and public premises, the organization and implementation of sanitary and anti-epidemic (preventive) measures. Approved by Resolution of the Chief State Sanitary Doctor of

the Russian Federation dated 28.01.2021, No. 3: introduced on 01.03.2021. *Garant*: [website]. (In Russ.). URL: <https://base.garant.ru/400289764/?ysclid=m2v7426rme402584654>.

12. On the Protection of Consumer Rights. Law of the Russian Federation No. 2300-1. Adopted on 07.02.1992: (as amended on 08.08.2024). *ConsultantPlus*: [website]. (In Russ.). URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_305/?ysclid=m2v763baic872458787.

Информация об авторах

И. А. Селюнин – аспирант кафедры «Безопасность жизнедеятельности» Сибирского государственного университета путей сообщения.

В. Л. Павлова – кандидат экономических наук, доцент кафедры «Безопасность жизнедеятельности» Сибирского государственного университета путей сообщения.

Information about the authors

I. A. Selyunin – Postgraduate of the Life Safety Department, Siberian Transport University.

V. L. Pavlova – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Life Safety Department, Siberian Transport University.

Статья поступила в редакцию 11.12.2025; одобрена после рецензирования 14.01.2026; принята к публикации 26.01.2026.

The article was submitted 11.12.2025; approved after reviewing 14.01.2026; accepted for publication 26.01.2026.