

УДК: 57.048

ШУМОВОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОТ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА В ГОРОДЕ ОТРАДНОЕ

Милинская Анастасия Валерьевна

СОШ №2, 11 кл, г.Отрадное, Кировский район, Ленинградская область

электронная почта

Аннотация: изучены виды и источники шумового загрязнения по анализу литературных данных; определена степень шумового загрязнения селитебной территории города Отрадное; изучено влияние шума на организм человека; разработаны рекомендации по уменьшению шумового загрязнения.

Ключевые слова: шум, шумовые загрязнения, селитебная территория, г. Отрадное.

Milinskai Anastasia

NOISE POLLUTION FROM THE RAILWAY TRANSPORT IN THE CITY OF OTRADNOYE

Abstract: The types and sources of noise pollution were studied by analyzing the literature data; the degree of noise pollution of the residential territory of the city of Otradnoye was determined; the effect of noise on the human body was studied; recommendations for reducing noise pollution were developed.

Keywords: noise, noise pollution, residential area, Otradnoye.

ВВЕДЕНИЕ

Тема шумового загрязнения и комфорта для меня актуальна и интересна, так как я живу недалеко от железнодорожного транспортного коридора на направлении Санкт-Петербург – Мга, который проходит через город Отрадное Кировского района Ленинградской области. В день мимо моего дома проходит порядка 170 поездов грузовых и пассажирских поездов в сутки. Важной эту тему можно считать потому, что превышение норм шумового загрязнения влияет на комфортность проживания населения г. Отрадное и его здоровья.

В новых экономических условиях роль города резко возрастает. Город берет на себя функции транспортной артерии, что приводит к увеличению антропогенных нагрузок на окружающую среду, а это приводит к возникновению новых экологических проблем и шумовому загрязнению. В связи с этим возникает необходимость решения проблемы обеспечения защиты от шумового загрязнения от железнодорожного транспорта.

Мною выдвинута **гипотеза** о том, что шумовые загрязнения в г. Отрадное превышают допустимую норму, что влияет на комфортность проживания вблизи железных дорог.

Цель работы: Определить степень шумового загрязнения в г. Отрадное и изучить его влияние на организм человека.

Для достижения данной цели, были поставлены следующие **задачи**:

1. Изучить виды и источники шумового загрязнения по анализу литературных данных.
2. Определить степень шумового загрязнения селитебной территории города Отрадное.
3. Изучить влияние шума на организм человека.
4. Изучить и подобрать подходящие методы борьбы с шумом.

ШУМ И ИСТОРИЯ БОРЬБЫ С ШУМОМ

В современном техногенном мире источников шума великое множество. Различные виды транспорта, технологическое оборудование, оборудование жилых зданий, звуковоспроизводящая аппаратура и т.д. Все это является источниками нежелательных звуков, которые и составляют шум [1].

В России защита от шумового воздействия *регламентируется* Законом Российской Федерации «Об охране окружающей среды» (2002) (ст. 55), а также постановлениями правительства о мерах по снижению шума на промышленных предприятиях, в городах и других населенных пунктах [2]. В Российской Федерации действуют ГОСТы и санитарные нормы (СН), регулирующие предельно допустимый уровень шума для рабочих мест, жилых помещений, общественных зданий и территорий жилой застройки. Для оперативного контроля шумовой обстановки применяют ГОСТ Р 53187-2008. Санитарные нормы являются обязательными для выполнения всеми министерствами, ведомствами и организациями [3].

Шум – бедствие современного мира и нежелательный продукт его технической цивилизации». Так ЮНЕСКО сформулировало своё отношение к этому явлению. Шум преследует нас повсюду. Он угрожает нашему здоровью [4]. В Древней Греции были предприняты первые попытки создания санитарно-защитных зон от шума: жители Сибариса, известные своей изнеженностью, потребовали от властей вынести шумные производства за пределы городских стен [4].

Даже в Древнем Риме жители жаловались, что уличный шум не дает им спать по ночам, и Юлий Цезарь в 50 году до н. э. запретил движение экипажей по ночному городу. Королева Англии Елизавета I (1533-1603), заботясь о ночном покое своих подданных, запретила скандалы и громкие семейные ссоры после десяти часов вечера [5].

Чрезмерная шумовая нагрузка резко снижает работоспособность, уменьшает эффективность отдыха, ведет к хроническому переутомлению, глухоте. Шум способен привести и к физиологическим изменениям: к разнообразным расстройствам сердечно-сосудистой системы, к болезням желез внутренней секреции и дыхательных путей,

возникающих в результате общей нервной напряженности. Шум обладает способностью «накапливаться» в организме и вызывать различные заболевания и негативные отклонения в здоровье. От избыточного шума снижается иммунный барьер и резко увеличивается частота заболеваний; повышается раздражительность. Но прежде всего чрезмерный шум ведет к притуплению слуха или полной его потере со временем. Уровень шума в 20–30 децибелов (дБ) практически безвреден для человека - естественный шумовой фон [6] (приложение 1,2).

ШУМОВЫЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ГОРОДА ОТРАДНОЕ

Определение шума в городе Отрадное производилось на селитебной территории в четырех расчетных точках: 1-ая – железнодорожная станция «Ивановская», 2-ая – ул. Вокзальная, д. 6, 3-ая – Никольское шоссе, д.23, 4-ая – МБОУ «Лицей г. Отрадное». Измерения производились специальным прибором: шумомером SL-300. (приложение). Измерения уровня звукового давления шумомером SL-300 соответствует стандартам EN 61 672-1. Измерения производились непосредственно вблизи источника звука (железнодорожного транспорта), в жилых помещениях и в учебном учреждении.



Рис.1. Шумомер SL-300 (использовался в работе) – фото автора

Измерения на улице проводились при скорости ветра 5 м/с (северо-западного направления) и температуре -2°C. Каждое измерение составляло 1 минуту. Измерение шума в помещениях жилых и общественных зданий проводилось (согласно ГОСТу 23337 - 78) не менее чем в трех точках, равномерно распределенных по помещениям не ближе 1 м от стен и не ближе 1,5 м от окон на высоте 1,2-1,5 м от уровня пола. Измерения производились во время прохождения железнодорожного транспорта (грузовых электропоездов). При измерении шума в помещениях зданий с целью определения соответствия уровней шума допустимым уровням шума по ГОСТ 12.1.036-82 окна и двери были закрыты. В каждой точке не менее 7 измерений [7]. В конце измерений в каждой точке определялись максимальные и минимальные значения шума.

В ходе проведенной работы были определены уровни звука (дБ) с помощью шумомера на селитебной территории в четырех расчетных точках. Полученные данные и средние значения представлены в таблице (приложение).

Полученные данные по уровню шума исследуемых территорий были сопоставлены с государственными нормами (приложение). В результате исследования было выявлено, что в помещениях МБОУ Лицей г. Отрадное средние уровни звука составляют 47,6 дБ при норме 40 дБ, а допустимая максимальная граница по гигиеническим нормативам составляет примерно 55 децибелов для кабинетов школ согласно ГОСТу 12.1.003-83 (1999) ССБТ (приложение). Наибольшее превышение уровня шума наблюдается в точке Никольское шоссе и составляет в среднем 66,9 дБ. Измерение проводилось в момент отсутствия автотранспорта. Во всех трех расчетных точках (одного учебного заведения и двух жилых помещений) селитебной зоны зафиксировано превышение допустимого уровня шума во время прохождения железнодорожного транспорта (рис.2).

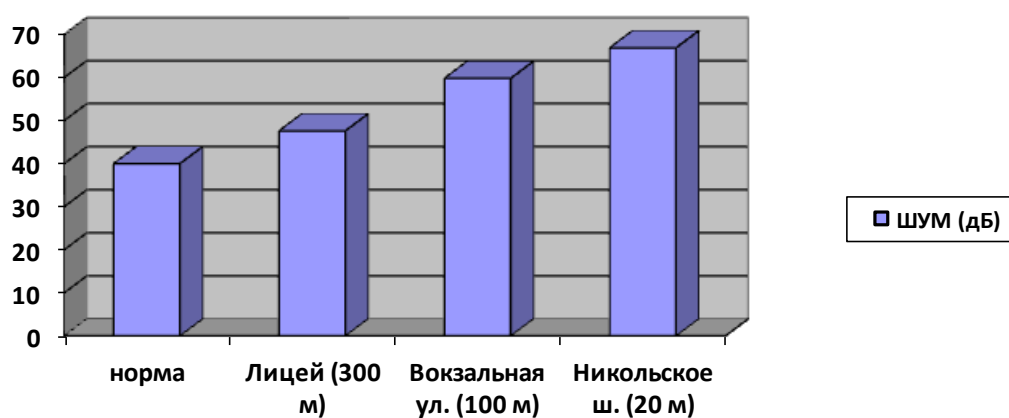


Рис. 2. График результатов уровня шума в г. Отрадное.

Помимо измерения уровня шума, нами проводился опрос жителей г. Отрадное, проживающих более 5 лет в домах в непосредственной близости с железнодорожными путями. Количество, принявших участие в опросе, составляет 105 человек. Возраст респондентов составлял от 17 – до 69 лет. Вопросы анкеты представлены в приложении.

Большая часть респондентов (73%) негативно относится к соседству железной дороги, так как испытывают дискомфорт от шума и хотели бы поменять местожительство подальше от железной дороги. Есть немало и тех, кто попросту не обращает на шум внимание - 32%.

В ходе опроса выявлено, что 29% жителей не знают о негативном воздействии шума на здоровье человека. По опросным данным выявлено, что наибольшее число респондентов обращает внимание на шум от железнодорожного транспорта 68%, тогда как на автотранспорт обращают внимание 20% и на шум от авиатранспорта - 12%.

Из всех респондентов, только 24% не испытывают дискомфорт от шума транспорта, 43% - слегка, 15% - умеренно, 11% сильно и 7% очень сильно.

Проанализировав анкетные данные респондентов, знающих о вреде шумового загрязнения, мы определили, что часть из них отмечает у себя хроническую усталость 37%, головную боль 21%, раздражительность 16%, тошноту 7%, агрессию 4%, беспокойство 2%.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе теоретического изучения шума нами было изучено постоянное воздействие шума на организм человека и те последствия, к которым приводит постоянное воздействие интенсивных звуковых раздражений.

Нами определено, что уровень шума в школе в пределах нормы и составляет в среднем 47,6 децибел, так как уровень шума в 20-30 децибел практически безвреден для человека, а допустимая максимальная граница по гигиеническим нормативам составляет примерно 55 децибел для кабинетов школ. Выявлено, что в жилых помещениях на ул. Железнодорожная и Никольское шоссе г. Отрадное наблюдается превышение уровня шума: 58,8 и 66,9 децибел соответственно, при норме 40 децибелов для жилых помещений.

Выявлено, что опрошенные респонденты, проживающие в селитебной зоне более 5 лет, хотели бы поменять место жительства, страдают от шума и отмечают плохое самочувствие. Анализ анкетных данных показал, что шумовое загрязнение снижает комфортное проживание населения.

Изучив литературу по основным методам борьбы с шумом, мы предлагаем несколько путей решения проблемы (понижения уровня шума) (приложение).

Полученные результаты данного исследования мы планируем предоставить в администрацию города Отрадного для обоснования установки защитных экранов и увеличение количества зеленых насаждений. Для высадки шумозащитные полосы зеленых насаждений планируем обратиться к волонтерам г. Отрадного, одноклассникам и их родителям.

ЛИТЕРАТУРА

1. Факторы, от которых зависит безопасность трудовой. [Режим доступа: ttps://studwood.ru/](https://studwood.ru/) (дата обращения 2.12.2020).
2. Архив студенческих работ. Режим доступа: <https://vuzlit.ru/> (дата обращения 2.12.2020).
3. Санитарные нормы допустимого шума в помещениях жилых и общественных зданий и на территории жилой застройки. СН N 3077-84.
4. Иванов Н. Этот шумный, шумный мир // Наука и жизнь. 2012. №1. - С. 52-57.
5. Вялышев А. Шум вокруг нас // Наука и жизнь, 2006. №4. - С. 80-85.
6. Гакаев Д. А. Влияние шума и инфразвуков на организм человека // Молодой ученый. 2015 г. № 15. – С. 261-263.

7. Зарина Л.Н., Синай М.Ю., Нестеров Е.М. Практикум по геоэкологии для студентов высших учебных заведений. СПб, 2015.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Допустимые уровни шума на рабочих местах.

Вид трудовой деятельности	Уровни звука и эквивалентные уровни звука, дБ А
Работа по выработке концепций, новых программ; творчество; преподавание	40
Труд высших производственных руководителей, связанных с контролем группы людей, выполняющих преимущественно умственную работу	50
Высококвалифицированная умственная работа, требующая сосредоточенности; труд, связанный исключительно с разговорами по средствам связи	55
Умственная работа, выполняемая с часто получаемыми указаниями и акустическими сигналами; работа, требующая постоянного* слухового контроля; высокоточная категория зрительных работ	60
Умственная работа, по точному графику с инструкцией (операторская), точная категория зрительных работ	65
Физическая работа, связанная с точностью, сосредоточенностью или периодическим слуховым контролем	80

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Шкала шумов (уровни звука, децибел)

Децибел, дБА	Характеристика	Источники звука
0	Ничего не слышно	
5	Почти не слышно	

10	Почти не слышно	тихий шелест листьев
15	Едва слышно	шелест листвы
20	Едва слышно	шепот человека (на расстоянии 1 метр).
25	Тихо	шепот человека (1метр)
30	Тихо	шепот, тиканье настенных часов. Допустимый максимум по нормам для жилых помещений ночью, с 23 до 7 ч. (СНиП 23-03-2003 «Защита от шума»).
35	Довольно слышно	приглушенный разговор
40	Довольно слышно	обычная речь. Норма для жилых помещений днём, с 7 до 23 ч. (СНиП 23-03-2003 «Защита от шума»).
45	Довольно слышно	обычный разговор
50	Отчётливо слышно	разговор, пишущая машинка
55	Отчётливо слышно	Верхняя норма для офисных помещений класса А (по европейским нормам)
60	Шумно	норма для офисов
65	Шумно	громкий разговор (1метр)
70	Шумно	громкие разговоры (1метр)
75	Шумно	крик, смех (1метр)
80	Очень шумно	крик, мотоцикл с глушителем, шум пылесоса (с большой мощностью двигателя).
85	Очень шумно	громкий крик, мотоцикл с глушителем
90	Очень шумно	громкие крики, грузовой железнодорожный вагон (в семи метрах)
95	Очень шумно	вагон метро (в 7 метрах снаружи или внутри вагона)
100	Крайне шумно	оркестр, вагон метро (прерывисто), раскаты грома, визг работающей бензопилы. Максимально допустимое звуковое давление для наушников плеера (по европейским нормам)
105	Крайне шумно	в самолёте (до 80-х годов XX столетия)
110	Крайне шумно	вертолёт

115	Крайне шумно	пескоструйный аппарат (1метр)
120	Почти невыносимо	отбойный молоток (1метр)
125	Почти невыносимо	
130	Болевой порог	самолёт на старте
135	Контузия	
140	Контузия	звук взлетающего реактивного самолета, у края взлётно-посадочной полосы
145	Контузия	старт ракеты.
150	Контузия, травмы	звук, в момент выстрела из ружья (без глушителя), среднего калибра, вблизи дульной части ствола.
155	Контузия, травмы	
160	Шок, травмы	ударная волна от сверхзвукового самолёта
При уровнях звука свыше 160 децибел - возможен разрыв барабанных перепонки и лёгких, больше 200 - смерть (шумовое оружие).		

Таблица 1.

Средние значения шума на станции №1-4 в городе Отрадное

№	Название точки	Дата и время измерений	Уровень звука, дБ* А	Примечание
1.	Ж/д станция Ивановская	26.12.20	Max 97,2	5 метров от ж/д путей
			Min 88,2	
			Среднее 93,3	
2.	ул. Вокзальная, д. 6 (квартира)	26.12.20	Max 63,1	100 метров от ж/д путей
			Min 56, 4	
			Среднее 58,8	
3.	Никольское шоссе, д.23 (квартира)	26.12.20	Max 71,7	20 метров от ж/д путей
			Min 62,8	
			Среднее 66,9	
4.	МБОУ «Лицей г. Отрадное» (кабинет биологии)	26.12.20	Max 50,8	300 метров от ж/д путей
			Min 45,7	
			Среднее 47,6	

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Вопросы анкеты

1. Обращаете ли Вы внимание на шум от проходящего железнодорожного транспорта в своем жилье?
2. Обращаете ли Вы внимание на шум от пролетающих самолетов в своем жилье?
3. Обращаете ли Вы внимание на шум от проезжающего автотранспорта в свое жилье?
4. Испытываете ли Вы дискомфорт от шума транспорта?
5. Согласны ли Вы с утверждением, что шум отрицательно влияет на здоровье?»
6. Если бы у Вас была возможность, поменяли бы Вы место жительства подальше от железнодорожных путей?
7. Выберите три последствия из перечисленного ниже, которые возникают у Вас из-за шума от железной дороги (когда Вы дома)? : тошнота, беспокойство, усталость, шум в ушах, раздражительность, агрессия, головная боль.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Основные методы борьбы с шумом

Для снижения негативного воздействия шума от потоков железнодорожного транспорта используется комплекс мер и конструкций. Одним из средств защиты от шума железнодорожного транспорта являются *акустические экраны*. Акустический экран - преграда, устанавливаемая между железнодорожными путями и объектами защиты (жилимыми домами, гостиницами, больницами, школами и пр.), обеспечивающая снижение шума до санитарных норм или запроектированных значений (ГОСТ Р 54931- 2012). При проектировании вновь возводимых жилых и общественных зданий с нормируемым шумовым режимом, расположенных на при магистральных территориях, следует предусматривать установку в помещениях зданий шумозащитного остекления (Здания и территории..., 2006).

Для жилых районов, микрорайонов, кварталов в городской застройке следует предусматривать размещение в первом эшелоне застройки магистральных улиц многоэтажных шумозащитных зданий, использование в качестве экранов зданий нежилого назначения - торговых центров, гаражей, предприятий коммунально-бытового обслуживания и т. п., особенно в разрывах между зданиями (Здания и территории, 2006).

Для обеспечения дополнительного шумозащитного эффекта следует проектировать вдоль транспортных магистралей специальные *шумозащитные полосы зеленых насаждений*, которые помимо снижения уровней транспортного шума также частично поглощают вредные выхлопные газы и прочие газообразные выбросы от транспортных средств и создают дополнительный психологический эффект приглушения шума (Здания и

территории, 2006). Также известно, что кроны деревьев поглощают звуки на 10–20 дБ (Гакаев Д. А., 2015).

В общем случае снижение шума шумозащитными полосами зеленых насаждений зависит от ширины и числа полос, плотности посадки деревьев и кустарников, дендрологического состава и других факторов. При проектировании шумозащитной полосы зеленых насаждений следует учитывать быстроту роста, возможную их высоту, долговечность, форму и плотность кроны, устойчивость по отношению к выхлопным газам. Почва в районе зеленой полосы должна быть покрыта густой травой. Это будет способствовать дополнительному поглощению звука в приземном слое. Следует учитывать, что в холодное время года лиственные деревья сбрасывают листву, и их шумозащитный эффект уменьшается до нуля. Посадки хвойных пород деревьев эффективно снижают шум в течение всего года. Поэтому целесообразно вводить в шумозащитные полосы хвойные породы деревьев, однако следует учитывать, что в городских условиях они часто плохо растут и поэтому их применение в условиях города ограничено (Здания и территории, 2006).

При проектировании новой и реконструкции существующей жилой общественной застройки на примагистральных территориях следует учитывать воздействие транспортного шума, обусловленного движением автомобильного транспорта, троллейбусов, трамваев, поездов на участках железных дорог и открытых линиях метрополитена (Здания и территории, 2006).

Согласно СП 276,1325800,2016, существуют требования и свод правил, которые следует применять при проектировании, строительстве, реконструкции и капитальном ремонте зданий и сооружений, и благоустройстве прилегающих к ним территорий в целях своевременной разработки мероприятий по их защите от неблагоприятного воздействия транспортного шума.

В качестве общих мер по снижению шума потоков железнодорожных поездов и метропоездов на открытых линиях метрополитена следует предусматривать: применение полимерных прокладок, которые устанавливаются между земляным полотном и щебеночным балластом, между шпалами и щебеночным балластом, между рельсами и шпалами; укладку бесстыкового пути; использование вагонов с дисковыми тормозами; устранение волнообразного износа рельсов.

На стадии проектирования данные разделы должны включать в себя оперативные карты шума на соответствующих территориях, расчеты прогнозируемых уровней шума у фасадов жилых и общественных зданий с нормируемыми уровнями шума и на площадках отдыха, а также перечень и обоснование мероприятий по защите от шума зданий и непосредственно прилегающих к ним территорий.

Следует проводить акустические расчеты, как для настоящего времени, так и на двадцатилетнюю перспективу (Здания и территории, 2006).

Литература к основным методам борьбы с шумом

1. Здания и территории. Правила проектирования защиты от шума транспортных потоков. СП 276, 1325800, 2016 СП 276, 1325800, 2016.
2. Экраны акустические для железнодорожного транспорта. ГОСТ Р 54931- 2012
3. Портал Северо-Запада России. Отрадное, Кировский район Кировский район Ленинградская область. Режим доступа: <http://kirovsk.allnw.ru/otradnoe> (дата обращения 2.12.2020).
4. Положение «Техническая эксплуатация зданий» Режим доступа: <http://rykovodstvo.ru> (дата обращения 2.12.2020).
5. Законодательство - законы и кодексы Российской Федерации. Режим доступа: <http://base.garant.ru/4174553/#ixzz5dlldXRsq> (дата обращения 2.12.2020).