



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Кафедра Геоэкологии, природопользования и экологической  
безопасности**

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**  
**Магистерская диссертация**

**На тему: «Исследование шумового загрязнения атмосферы  
в Невском районе Санкт-Петербурга»**

**Исполнитель** **Музыченко Александра**  
(фамилия, имя, отчество)

**Руководитель** кандидат географических наук, доцент  
(ученая степень, ученое звание)  
**Дроздов Владимир Владимирович**  
(фамилия, имя, отчество)

**«К защите допускаю»**

**Заведующий кафедрой**

(подпись)

кандидат географических наук, доцент  
(ученая степень, ученое звание)  
**Дроздов Владимир Владимирович**  
(фамилия, имя, отчество)

« 29 » ноября 2022 г.

Санкт-Петербург  
2022

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ ( <i>обоснование актуальности темы, цель и задачи ВКР</i> )....	3
1 Атмосферный шум как экологический фактор и его особенности.....	6
1.1 Воздействия акустических колебаний с различными характеристиками на здоровье человека.....	7
1.2 Природные и техногенные источники шума в городской среде.....	9
1.3 Нормирование шумоизлучения .....	11
2. Технические средства и методика изменения уровня шума в городских условиях.....	14
2.1 Цифровой шумомер «Мегенон 92132».....	15
2.2 Методика измерения шума.....	18
3. Натурные измерения уровня шума на территории Невского района Санкт-Петербурга.....	20
3.1 Обоснование выбора расположений станций наблюдений.....	21
3.2 Результаты натурных измерений и их анализ.....	29
4 Практические рекомендации .....	56
ЗАКЛЮЧЕНИЕ ( <i>основные выводы по разделам</i> ) .....	62
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	65
Приложение А .....	69

## ВВЕДЕНИЕ

В настоящий момент человечество достигло огромного прогресса в своем существовании. Нас теперь окружает не только природная среда, но и природно-техническая. При этом в природно-технической среде присутствует постоянное шумовое загрязнение, которое является одним из важнейших экологических факторов, оказывающим неблагоприятное воздействие на организм человека и окружающую среду. Все техногенные шумы, вибрация, ионизирующие и другие виды излучений, температура определенным, зачастую негативным образом, сказываются на здоровье человека. С развитием научно-технического прогресса в нашей жизни появились, и продолжает появляться все большее количество источников шума, и все больше людей подвергаются негативному воздействию шума на организм. Таким образом, шум можно поставить на пятое место среди физических факторов, которые негативно влияют на здоровье человека, что указывает на его значительную роль в создании неблагоприятных условий для жизни людей в городах и мегаполисах.

Шумовое загрязнение так же ведет к нарушениям естественного фона природного мира. На первый взгляд это неочевидная проблема. Учеными было доказано, что из-за шумов, доносящихся от радаров, морского транспорта, нефтяных и газовых промыслов, ухудшается слух у дельфинов и китов. Из-за шумового загрязнения в океанах морским млекопитающим стало сложнее охотиться и добывать пищу. Бывали случаи, когда дельфины и киты выбрасывались на пляж и погибали из-за громких звуков военных гидролокаторов (сонаров) [1]. На суше тоже не все так гладко, из-за шумового загрязнения животные начинают издавать более громкие звуки, общаясь между собой, что в свою очередь увеличивает шумоизлучение в среде.

К основным источникам шумового и вибрационного воздействия на территории городов можно отнести автотранспорт, строительную технику, промышленные предприятия и строительные площадки, инженерное

оборудование зданий, шумы бытового происхождения на территориях внутри кварталов жилых домов.

В последнее время все чаще говорят о «шумовом загрязнении» как в России, так и за рубежом. Шум, оказывая раздражающее действие на организм человека, приводит к патологическим нарушениям структуры и функций определенного органа или системы органов, а также всего организма, в целом. Поэтому так важно держать под контролем и изучать шумовое загрязнение атмосферного воздуха [2].

**Актуальность темы:** Шумовое загрязнение имеет антропогенное происхождение и распространен в городской среде, в промышленных центрах и мегаполисах. Шумовое загрязнение является одним из важнейших экологических факторов, который оказывает неблагоприятное воздействие на организм человека и окружающую среду. Основным источником шума в мегаполисах являются автотранспортные средства, которые составляют 60-80% от общего шума. Одной из главных задач современного градостроительства является создание благоприятной среды для человека. Но процесс урбанизации повышает уровень шума и негативно воздействует на организм человека. Поэтому шумовое загрязнение является одной из актуальных проблем мегаполисов.

**Цель работы:** оценка шумового загрязнения на примере Невского района Санкт-Петербурга.

**Задачи работы:**

- собрать и обобщить сведения о влиянии шумового излучения на здоровье человека в городской среде;
- собрать и обобщить сведения об основных источниках шумового излучения в пределах Невского района;
- провести сбор натуральных данных шумового фона с помощью прибора-анализатора шума «Мегеон-92131»;
- провести анализ данных натуральных измерений шумоизлучения и разработать практические рекомендации по снижению шумового фона.

**Практическая значимость:** результаты исследования будут способствовать выработке рекомендаций по защите населения от шумового загрязнения, исходящего от автотранспортных дорог. Полученные результаты инструментальной оценки могут дать представление об уровне влияния техногенных источников шумового загрязнения на естественный фон Невского района.

Для изучения шумового загрязнения был выбран невский район в городе Санкт-Петербург.

Санкт-Петербург известен как культурная столица России, это административный центр Северо-Западного федерального округа и Ленинградской области. Численность населения приблизительно 6 млн. человек. Санкт-Петербург второй по численности город в России.

Экологическая обстановка в Санкт-Петербурге далека от совершенства. В связи с заметным постоянным и интенсивным ростом количества автотранспорта происходит огромный рост шумового загрязнения окружающей среды. Это непосредственно приводит к тому, что население, проживающее в жилых домах, расположенных вдоль автомобильных дорог, находится в состоянии постоянного шумового дискомфорта, который с каждым годом увеличивается в геометрической прогрессии.

Исследования, проведенные в последние годы в ряде городов России, показали, что 25-40% городского населения уже сейчас проживает на территории, где уровень шума значительно превышает санитарные нормы. Москва оказалась на 129 месте, А Санкт-Петербург на 106 месте из рейтинга 200 городов [3].

## **1. Атмосферный шум как экологический фактор и его особенности**

На сегодняшний день шум является неотделимой частью человеческой жизни, и, следовательно, одним из негативных и даже опасных факторов, которые отрицательно сказываются на здоровье и состоянии человека, загрязняют окружающую среду, мешая вести качественный образ жизни. Также шумоизлучение негативно влияет на жизнь животных, ведь очень часто дороги расположены через леса. Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) в своей статье уделяет особое внимание шумовому загрязнению и причисляет эту проблему к одной из самых острых проблем современности[4]. На первый взгляд может показаться, что в шумовом загрязнении нет острой проблемы, но нельзя не учитывать тот факт, что из-за постоянных шумов в техногенной среде у человека появляются разнообразные проблемы со здоровьем, начиная от головной боли, заканчивая проблемами с нервной системой.

Шумовому загрязнению всегда уделялось мало внимания, человек всего напросто не может почувствовать шумовое загрязнение как например свет или загрязненный воздух. Также живя в большом городе человек, привыкает к постоянному повышенному шумовому фону.

Чаще шумовое загрязнение рассматривается как негативное влияние на человека на определенной территории города или же района. Такое негативное влияние вызывается средствами передвижения. К ним относятся автотранспорт (таки, автобусы, маршрутки), железнодорожный транспорт (трамваи и поезда), но не только транспорт сказывается на обстановке шумовой в городе. Определенный вклад привносит промышленное производство, такое как заводы и стройки, наносит большой урон тишине.

Именно автомобильный транспорт является огромной причиной загрязнения на территории около 75% процентов городов. В связи с тем, что большая часть проезжих дорог, по которым люди передвигаются на работу или же домой, находятся рядом с домами, в которых проживают люди. Таким

образом, уровень шума из-за автотранспорта может превышать все нормы от 1 и до 50 дБ. Чем крупнее город, тем больше количество населения, которое проживает в условиях шумового дискомфорта [5].

### **1.1 Воздействия акустических колебаний с различными характеристиками на здоровье человека**

Под акустикой понимается физические аспекты звука и проблемы с возникновением и распространением этого звука.

Негромкие звуки благоприятно влияют на человека, к ним можно отнести пение птиц, звуки дождя, звуки прибоя и тд. Такие звуки не превышают 40 дБ. Проблемы с восприятием звука возникают, когда он увеличивается. Таким образом, шум в 15-40 дБ практически не сказывается негативно на здоровье человека. Если же это громкие звуки, то порог для него около 70-90 дБ. Звуки в 120 дБ уже может приводить к болевым ощущениям у человека, а звук в 150 дБ может стать для него невыносимым.

Таким образом, если человек находится и работает в помещении, где шумоизлучение постоянно превышает 40дБ, то работоспособность его уменьшается. В помещении с громкими шумами человек может допускать ошибки при выполнении работы. Также из-за постоянных шумов у человека возникают проблемы со здоровьем, например очень часто у людей начинает болеть голова, если шумы постоянные и продолжительные, то они могут привести к различным заболеваниям с нервной системой или даже к сердечнососудистым проблемам [6].

Продолжительное время шумовое воздействие на человека даже не поднималось для изучения в кругах научных специалистов, так как ему не придавали никакого значения. Только в современном мире, когда человечество стало замечать, что при жизни около шумных дорог или линий поездов у человека возникают проблемы, начали проводить исследования связанные с шумовым загрязнением. Теперь огромное количество стран привносит свой вклад в изучение шумового загрязнения территории. Также

учены пришли к выводу, что полная тишина угнетает человека, были проведены эксперименты, при которых человек в полной тишине терял работоспособность. Также были выявленные интересные случаи, когда при определенных звуках работоспособность человека повышалась. Так человек создал определенное количество приятной музыки для работы и по сей день такая музыка изобретается великими музыкантами.

Учеными было доказано, что в зависимости от возраста и пола человек относится к шуму по-разному. Люди в возрасте больше подвержены к потере слуха, это как раз происходит из-за постоянного шумового загрязнения вокруг нас. Для человека молодого шумы опасны тем, что у подверженных людей к шумовому загрязнению могут возникать головокружения и головные боли. Особенно головные боли очень часто встречаются как реакция на шумную среду.

Воздействие шума на организм представлены в таблице 1.1 [7].

Таблица 1.1 - Воздействие шума на организм[7].

Производственные шумы	дБ	Непроизводственные шумы	дБ
восприятия человеческого уха	0	Типография	74
Тихий шёпот, шелест листьев	20-30	Машиностроительные заводы	80
Тихая речь	40	Токарный станок	90
Разговор средней громкости	50	Строительные предприятия	95
Уличные шумы	55	Металлургические заводы	99
Речь, шум в магазине	60	Листоштамповочный пресс	100
Легковой автомобиль	77	Компрессорные станции	100
Автобус	80	Газотурбинные энергоустановки	105
Ж/Д транспорт	100	Дисковая пила	105



Воздушный транспорт	100	Пескоструйный аппарат	115
Гром	120	Реактивный двигатель	120
Болевой порог	130	Клепка рубка стали	130

Шум обладает накопительным действием, то есть акустическое раздражение, все больше и больше угнетает нервную систему. Например, у людей, работающих на судоходных кораблях или лодках часто встречаются проблемы с головными болями и ухудшение слуха, ведь работа на кораблях мало того, что тяжелая, так еще и шумная. Двигатели у кораблей огромные и шум они создают тоже очень большой. Очень шумная современная музыка также притупляет слух, вызывает нервные заболевания. При этом слух не теряется моментально, сначала он ухудшается и если дальше не прибегать к лечению, то можно его потерять насовсем.

Также очень часто из-за постоянного шума у людей, работающих на заводах, встречаются неврологические заболевания. Шумы вызывают функциональные расстройства сердечно-сосудистой системы; оказывают вредное влияние на зрительный и вестибулярный анализаторы, снижает рефлекторную деятельность, что часто становится причиной несчастных случаев на производстве и различных травм[8].

Согласно статистическим данным, 30% населения нашей страны сверхчувствительны к шуму. Больше всего этому подвержены пожилые люди, жители больших городов, у которых функция нервной системы снижена посредством постоянного стресса, который вызван разными аспектами жизни, начиная от уровня взаимопонимания в семье, заканчивая политической ситуацией и работой. [9].

## **1.2 Природные и техногенные источники шума в городской среде**

Источники шума в городской среде в основном делятся на природные и техногенные.

Природные источники шума чаще всего незначительны, к самым громким природным источникам можно отнести взрывы вулканов или грозы, но с такими природными явлениями человек сталкивается достаточно редко. Постоянными природными шумами являются звуки падающих листьев, качающихся деревьев, поющих птиц и тд. Такие звуки не несут никакого негативного воздействия, они скорее являются расслабляющими, ведь человек издревле жил вместе с окружающей его природой. В современном мире такие звуки относятся к благоприятным источникам шума.

Техногенные источники шума в современном мире окружают нас намного чаще, чем природные. Ведь большая часть населения живет в крупных городах, где для нормального существования необходимо постоянно заниматься какой-либо деятельностью, которая обязательно сопровождается разнообразной техникой, начиная от звука чайника по утрам, заканчивая поездкой в метрополитене на работу. Техногенный шумовой фон создается источниками, находящимися в постройках, сооружениях, зданиях и на территории между ними [10].

Техногенные источники шумового загрязнения можно разделить на производственные и не производственные [11]. (Таблица 1.2)

Таблица 1.2 – Производственные и непроизводственные источники шума

Источник звука	Уровни шума, дБ	Воздействие на организм человека
Шелест листвы	10-30	Комфортный акустический режим.
Шёпот	20-30	
Спокойный разговор	40-60	
Шум в салоне легкового автомобиля	60	
Телевизор	60-90	Появляется чувство раздражения, утомляемость, головная
Поезд (метро, на железной дороге)	65-90	

Пылесос	80	боль.
Игра на пианино	До 80	
Детский плач	80-90	
Школьный шум на перемене	80-110	Постепенное ослабление слуха, нервно-психический стресс, язвенная болезнь, гипертония.
Реактивный самолёт (на высоте 300 м)	95	
Цех текстильной фабрики	100	
Автомобильный гудок	100	
Отбойный молоток	120	
Шум на дискотеке	140-170	Вызывает звуковое опьянение, нарушает сон, разрушает психику, приводит к глухоте.
Старт космической ракеты	150-160	
Выстрел из орудия	170	

При этом к основным источникам, загрязняющим среду обитания человека в Санкт-Петербурге, относятся разные транспортные средства, аэропорты и промышленность.

### 1.3 Нормирование шумоизлучения

Гигиенические требования к уровням шума в помещениях жилых зданий и на территории жилой застройки изложены в действующих санитарных правилах СанПиН 2.1.2.2645-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям проживания в жилых зданиях и помещениях».

Что же такое нормирование шумоизлучения? Это определение оптимальных границ шума для существования без вреда для здоровья на техногенной территории. Нормирование шума измеряется в дБ. Соответствующий нормативам шум определяется порогом, если же порог пройден, то шум не соответствует нормативу. Так шум делится на эквивалентный и максимальный. Эквивалентный шум – это среднее значение

всех измерений в определенное время, а максимальный – это пиковые возращения шума.

Предельно допустимые уровни звукового давления, эквивалентные и максимальные уровни звука нормируются не только в жилых комнатах, но и также, очевидно, что и на самой территории, которая прилегает к жилым домам. Также уровни шума нормируются в зависимости от времени суток. Так, например дневное время это с 7 утра и до 23 часов вечера, а, соответственно ночное это с 23 часов вечера и до 7 утра. Допустимые уровни шума в зависимости от времени суток приведены в таблице 1.3

Таблица 1.3 - Допустимые уровни шума в зависимости от времени суток

Наименование помещений, территории	Время суток	Уровни звука и эквивалентные уровни звука, дБа	Максимальные уровни звука, дБА
Жилые комнаты квартир	с 7 до 23	40	55
	с 23 до 7	30	45
Территории, непосредственно прилегающие к жилым домам	с 7 до 23	55	70
	с 23 до 7	45	60

Для нормирования шума всемирная организация ВОЗ предложила не разделять нормы для непосредственно источников шума и их месторасположение. Все нормирование должно быть одинаковым. Таким условиям нормирования шумового излучения соответствует Германия.

Рекомендации ВОЗ представлены в таблице 1.4 [14]

Таблица 1.4 - Нормирование шумозлучения предложенное ВОЗ [14]

Местонахождение	Нормы шума $L_{Aeq}$ , дБА			
	Дневной период (7:00- 23:00)		Ночной период (23:00- 7:00)	
	В помещении	На территории	В помещении	На территории
Жилая застройка	35	55	-	-
Спальня	-	-	30	Не выше 45
Школа	35	55	-	-
Больница	Не выше 35	Не выше 50	30	Не выше 45

Если ознакомиться с нормативами, которые существуют в РФ, то можно заметить, что по большей степени нормативы ВОЗ схожи с нормативами в РФ. Существует также регламентирующий документ, в котором расписаны нормативы, относящиеся к шумовому загрязнению атмосферного воздуха. Нормативы из документа СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых общественных зданий и на территории жилой застройки» представлены в таблице 1.5 [15].

Таблица 1.5 - Нормирование шумоизлучения принятое в России [15].

Местонахождение	Нормы шума $L_{Aeq}$ , дБА			
	Дневной период (7:00- 23:00)		Ночной период (23:00- 7:00)	
	В помещении	На территории	В помещении	На территории
Жилая застройка	40	55	30	45
Спальня	40	55	30	45

Школа	40	55	-	45
Больница	35	45	25	35

Соблюдение всех вышеперечисленных нормативов являются рекомендационными. Как таковой серьезной уголовной ответственности за превышение нормативов, как например, по сравнению с гидрологическими показателями, нет. Соблюдение нормативов привело бы к улучшению качества жизни в городах. Также строительство дорог и жилищных комплексов, с учетом нормативов шумоизлучения, помогло бы сэкономить денежные средства.

## **2. Технические средства и методика изменения уровня шума в городских условиях**

Все измерения шума выполняются при помощи специальных приборов, так как нет возможности зафиксировать превышение нормативных шумов при помощи обычного слуха. Шумовые измерения могут проводиться как на рабочем месте, так и на улице. Когда нужно установить шумовое превышение на рабочем месте, необходимо включить и установить шумомер возле работающего человека, если человек во время работы передвигается, но необходимо держать шумомер в руках и при изменении местоположения рабочего, необходимо передвигаться за ним. Таким образом можно будет оценить шумоизлучение с которым сталкивается рабочий. Если измерения проводятся на открытой территории, то персональный дозиметр шума находится в руках у исследуемого человека.

Не рекомендуется проводить быстрые измерения шумового фона, лучше прибегнуть к продолжительным. Так на каждой исследуемой территории рекомендуется проводить от 20 мерок, с перерывами в 1 минуту или же 30 секунд. Если продолжительность перерывов между измерениями менее 5 мин, то длительность измерения выбирают равной

продолжительности операции. Если же измеряемый шумовой фон остается более-менее стабильным, то допускается уменьшение времени измерения шумоизлучения.

## 2.1 Цифровой шумомер «Мегеон 92132».

Цифровой шумомер МЕГЕОН 92131 — высокочастотный прибор, который используются людьми для точного установления шума на исследуемой территории. Цифровой шумомер используют как в помещениях, так и на улице. Основное его предназначение заключается в установлении параметров звука для контроля и защиты от превышенного шумоизлучения. Цифровой шумомер «Мегеон» изображены на рисунке 2.1



Рисунок 2.1 «Мегеон 92132»

Технические характеристики прибора показаны в таблице 2.1 [18].

Таблица 2.1 – Технические характеристики шумомера

Диапазон измерения, дБА/дБС	30...130/35...130
Точность, дБ	±1,5
Диапазон частот, Гц	31,5...8500
Диапазон линейности, дБ	50
Типы взвешивающего фильтра	A, C
Цифровой индикатор, разрядов Разрешение, дБ	5 0,1
Выход по переменному току (АС)	0,707 В (среднеквадратич.) на каждый шаг, - 600 Ом
Выход по постоянному току (DC)	10 мВ/дБ, = 100 Ом
Питание	4 батарейки АА 1,5 В или внешний блок питания 6В 100 мА (максимум 9В)
Срок непрерывной работы, ч	30
Время автонастройки, с	10 (при каждом включении)
Условия эксплуатации	0...+ 40°С; 10...80% RH
Условия хранения	-10...+60°С; 10...70% RH
Габаритные размеры, мм	237×70×35
Вес (с батареями), г	318



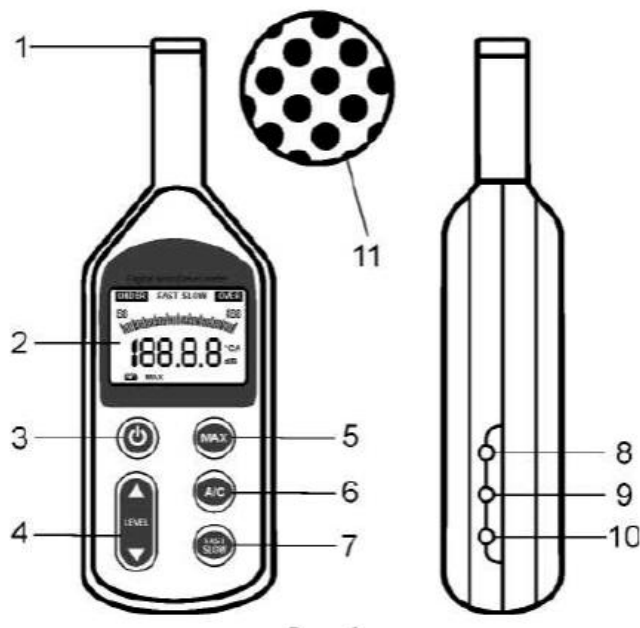


Рисунок 2.2– Элементы управления цифровым измерителем шума  
«Мегеон 92132»

1. Микрофон.
2. Жидкокристаллический экран.
3. Кнопка включения/выключения прибора.
4. Переключатель поддиапазонов (LEVEL): 30...80, 50...100 дБ, 60...110 дБ, 80...130 дБ.
5. Переключатель функции удержания максимального значения (MAX).
6. Переключатель взвешивающего фильтра (A/C):
  - А: для измерения общего уровня звука,
  - С: для выявления низкочастотной составляющей шума.
7. Переключатель скорости снятия показаний (FAST/SLOW):
  - FAST: для обычных измерений,
  - SLOW: для измерений среднего уровня шума

8. Выходное устройство переменного тока (АС): 0,707В.
9. Выходное устройство постоянного тока (DC): 10мВ/дБ.
- 10 Разъём для подключения внешнего блока питания 6В.
- 11.Ветрозащитный экран

Порядок работы:

1. Включить прибор
2. Выбрать желаемую скорость снятия показаний, тип взвешивающего фильтра и поддиапазон измерения.
3. Если прибор настроен для измерения общего уровня звука, установить единицы измерения dBA.
4. Если источник звука содержит короткие и неустойчивые скачки, установить режим мгновенного измерения уровня звука (FAST).
5. ФункцияMAX: при нажатии этой кнопки MAX фиксирует максимальный уровень шума[19].

## **2.2 Методика измерения шума**

Шумовые измерения Невского района проводились согласно нормативам СН 2.2.4/2.1.8.562-96.

Все измерения фиксировались специальным шумоизмеряющим прибором «Мегеон-92132» на территории селитебных участках, которые расположены рядом с автотранспортными путями. Также особое внимание уделялось парковым зонам и детским площадкам. [15]- [17].

По регламенту на каждой станции проводилось 20 измерений через каждые 20-30 секунд. Каждое значение записывалось в тетрадь или же фиксировалось в телефоне.

Основной источник шума на селитебных территориях включает в себя:  
- автотранспортные дороги, включая трамвайные пути;

- строительные работы около новостроек;
  - ремонтные работы около домов;
  - работающие заводы;
- и т.д.

### 3. Натурные измерения уровня шума на территории Невского района Санкт-Петербурга

Исследования шумового загрязнения в городской среде от внешних источников проводились в Невском районе при помощи цифрового измерителя шума в пятницу (время наивысшей нагрузки транспорта) во временном промежутке с 15:00 до 19:00 три недели подряд и в субботу с 13:00 по 17:00 в летний период (июнь-июль), для подтверждения точности измерений были проведены повторные измерения по станциям в сентябре в пятницу с 15:00 до 19:00 и в субботу с 13:00 по 17:00 2022 года. После всех натурных измерений составлялись документы с результатами, по которым в дальнейшем составлялись практические рекомендации.

Для фиксирования данных шумоизлучения и дальнейших выводов были использованы нормативные характеристики, согласно которым нормируемыми параметрами для непостоянного шума являются эквивалентные уровни звука LAэкв и максимальные уровни звука LAмакс, дБА.

Для оценки шумового загрязнения городской среды в Невском районе были выбраны станции, которые разбросаны по большой территории начиная от м. Проспект Большевиков, заканчивая въездом в город Кудрово, представленные в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Расчётные станции наблюдения в Невском районе.

№ станции	Наименования исследуемой точки	Координаты
1	Станция метро Пр. Большевиков (трамвайные пути)	59.919230, 30.469487
2	Улица метро Дыбенко (трамвайные пути)	59.906800, 30.481471
3	Искровский пр., 26 (сад)	59.903119, 30.471060
4	Дальневосточный проспект, 26 (территория Морской технической академии имени адмирала Д. Н. Сенявина)	59.902318, 30.459145

5	Улица Дыбенко, 6а	59.900740, 30.456817
6	Улица Дыбенко, 2 (стройка)	59.898298, 30.445393
7	Октябрьская набережная, 44	59.894736, 30.447527
8	Октябрьская набережная, 22	59.908033, 30.429285
9	Октябрьская набережная, 26 к3	59.908141, 30.431100
10	Проспект Большевиков, 27 (Тц Смайл)	59.901208, 30.486960
11	Улица Тельмана, 56/41 (автобусная остановка)	59.892504, 30.489932
12	Проспект Большевиков, 53 (за кольцом)	59.885291, 30.487855
13	Проспект Большевиков, 32-з	59.895954, 30.493659
14	Улица Дыбенко, 35 (Конечная станция "река Оккервиль")	59.909226, 30.494258
15	Улица Дыбенко, 42	59.910890, 30.499934
16	Проспект Большевиков, 9 корпус 1	59.913110, 30.475816
17	Улица Подвойского 17к1 (детская площадка)	59.911406, 30.470110
18	Искровский пр., 11 (церковь)	59.909456, 30.462581
19	Проспект Большевиков, 10к1 (Гипермаркет ОКЕЙ)	59.913428, 30.477858
20	Товарищеский проспект 27к1 (трамвайные пути)	59.921192, 30.478955
21	Товарищеский проспект 32 (парк Есенина)	59.909225, 30.490369
22	Улица Крыленко, 25 корпус 1	59.897485, 30.478441

Расположение расчетных станций наблюдений на карте представлено ниже (рис 3.1).

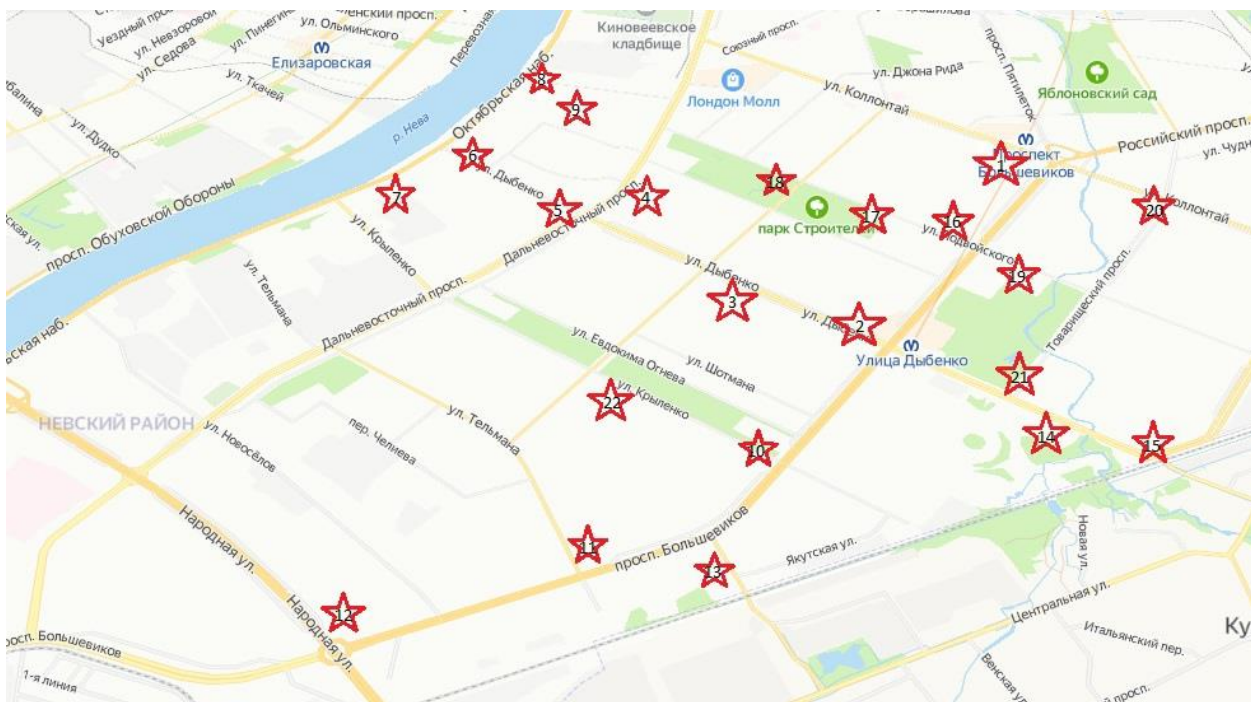


Рисунок 3.1 - Расположение расчетных станций

Результаты первичного и повторного наблюдения по маршруту в пятницу (время наивысшей нагрузки транспорта) с 15:00 – 19:00 представлены в таблице 3.2.

Таблица 3.2 - Результаты наблюдения по маршруту в пятницу (время наивысшей нагрузки транспорта) с 15:00 – 19:00

Номер исследуемой станции	Значения шума, дБА			
	Первичные измерения		Повторные измерения	
	LAэкв	LAмакс	LAэкв	LAмакс
1	74,38	89,9	75,54	88,3
2	72,09	85,3	72,45	83,7
3	58,12	69	57,85	67,4
4	66,02	77,2	69,49	81,8
5	60,35	77,6	60,42	75,4
6	66,4	78,6	67,53	80,2
7	70,04	78,5	72,15	81,3
8	80,07	95,6	83,75	97,8
9	56,47	63,5	60,31	65,6
10	56,51	71,3	55,42	72,1
11	63,95	73,9	64,37	76,9

12	67,69	75,7	65,8	77,1
13	72,41	87,2	72,96	90,1
14	71,93	83,9	73,64	86,6
15	73,85	86,4	74,29	85,8
16	69,65	71,3	71,84	74,1
17	63,87	70,7	60,55	68,2
18	61,66	77,1	61,98	78,5
19	75,29	86,6	74,27	86,9
20	68,26	84,3	70,57	86,8
21	77,15	79,9	78,24	81,9
22	54,96	72,9	55,68	74,1

Результаты первичного и повторного наблюдения по маршруту в субботу с 13:00 по 17:00 представлены в таблице 3.3

Таблица 3.3 - Результаты наблюдений в субботу с 13:00 по 17:00

Номер исследуемой станции	Значения шума, дБА			
	Первичные измерения		Повторные измерения	
	LAэкв	LAмакс	LAэкв	LAмакс
1	72,49	88,3	71,05	86,8
2	70,32	88,7	70,89	89,2
3	59,62	71,5	60,55	69,9
4	65,6	77	66,94	79,3
5	58,97	79,3	58,32	81,4
6	65,49	75,5	68,6	77
7	66,94	75,4	63,26	76,4
8	76,96	84,3	76,23	81,5
9	53,75	61,4	55,26	66,9
10	55,29	69	54,96	70,7
11	61,93	71,1	63,17	69
12	65,61	71,7	66,6	72,5
13	70,9	88,2	72,25	89,9
14	72,11	89,6	71,36	86,9
15	70,06	84,1	70,69	88,3
16	65,17	67,7	64,55	68,5
17	58,89	66,6	56,49	66,9
18	57,81	68,4	58,76	70,3
19	72,44	85,4	72,96	84,3
20	67,99	81,3	66,4	80,1
21	73,08	82,5	73,46	81,8
22	54,36	68,1	55,05	69,8

### 3.1 Обоснование выбора расположений станций наблюдений

Для оценки состояния шумового загрязнения был выбран Невский район. Территориально район находится на юго-востоке Санкт-Петербурга и представляет собой вытянутую территорию, которая охватывает сразу правый и левый берег Невы. При этом Левая и Правая стороны (зачастую их называют Левобережным и Правобережным Невским районом) сильно отличны друг от друга. В этом районе находится большое количество жилых домов. Тут присутствуют как новостройки, так и сталинки, дома построенные в период с 1933 по 1961 года. Помимо. Также по всей территории разбросаны промышленные зоны, и большое количество разнообразных памятников, как например пмятник Есенину в парке Есенина, также в Невском районе находятся памятники Великой Отечественной Войны.

Площадь Невского района около 63км<sup>2</sup>. Здесь хорошо развито транспортная инфраструктура, что необходимо для проживающих здесь людей, приблизительное количество проживающих людей составляет 511 тыс человек. Район достаточно старый, для удобного передвижения здесь находится 7 станций метро (рис 3.2).





Рисунок 3.2 – Схема станций метро в Невском районе

Несмотря на достаточно развитые транспортные пути, наземный транспорт в Невском районе зачастую очень плох для передвижения по городу. Причина заключается в том, что в районе проживает большое количество людей, соответственно, машин у проживающих в этом районе много. Большая часть людей пользуется транспортом, когда им необходимо добраться до работы. Поэтому в пиковые часы транспортной нагрузки здесь образуются большие пробки. Также по району проложены транспортные магистрали это Шлиссельбургский проспект, проспект Обуховской Обороны, проспект Большевиков, которые также используют люди, проживающие за Санкт-Петербургом. Учитывая такую обстановку, пробки здесь возникают очень часто[20].

Невский район является крупнейшим промышленным районом в Санкт-Петербурге, а экологический фон здесь достаточно плохой. Постоянные пробки, приводят к большому количеству выхлопных газов от автомобилей на крупных магистралях, а также к шумовому загрязнению, выбросам в атмосферу вредных веществ. Железные дороги также оказывают влияние на атмосферный воздух

Также вклад в шумовое загрязнение в Невском районе приносят многочисленные производства. В Невском районе располагаются такие промышленности, как пивоварные заводы «Хейнекен» и «Вена». Также в районе разместился огромный Ломоносовский фарфоровый завод. Такие предприятия, как химическая промышленность «Реактив» или «Пигмент» не только влияют на шумовую обстановку района, но и загрязняют атмосферный воздух углеводородом. По закону вокруг химической промышленности создается санитарная зона, которая распространяется на 300 метров. Именно на Невский район приходится около 17% от выбросов углеводородом

Территория Невского района достаточно большая и занимает юго-западную часть Санкт-Петербурга (рис 3.2)



Рисунок 3.2 - Схема Невского района

Невский район делится на 9 муниципальных округов. Это Рыбацкое, Ивановский, Обуховский, муниципальные округа № 49 (Невская застава), 53 и 54, Невский, Оккервиль и Правобережный.

Для исследований шумового загрязнения атмосферного воздуха Невского района были выбраны муниципальные округа Невский и крайняя левая часть Оккервиля.

Невский (муниципальный округ № 55) — правый берег, население примерно 64 тысячи человек. Границами округа считается река Нева по Финляндскому ж\д мосту, железная дорога Новый Порт — Ручьи, Дальневосточный проспект, улица Коллонтай, проспект Большевиков и улица Дыбенко. Ближайшие станции метро — это «Проспект Большевиков» и «Улица Дыбенко».

Территория округа Невский изображена ниже (рис. 3.4)

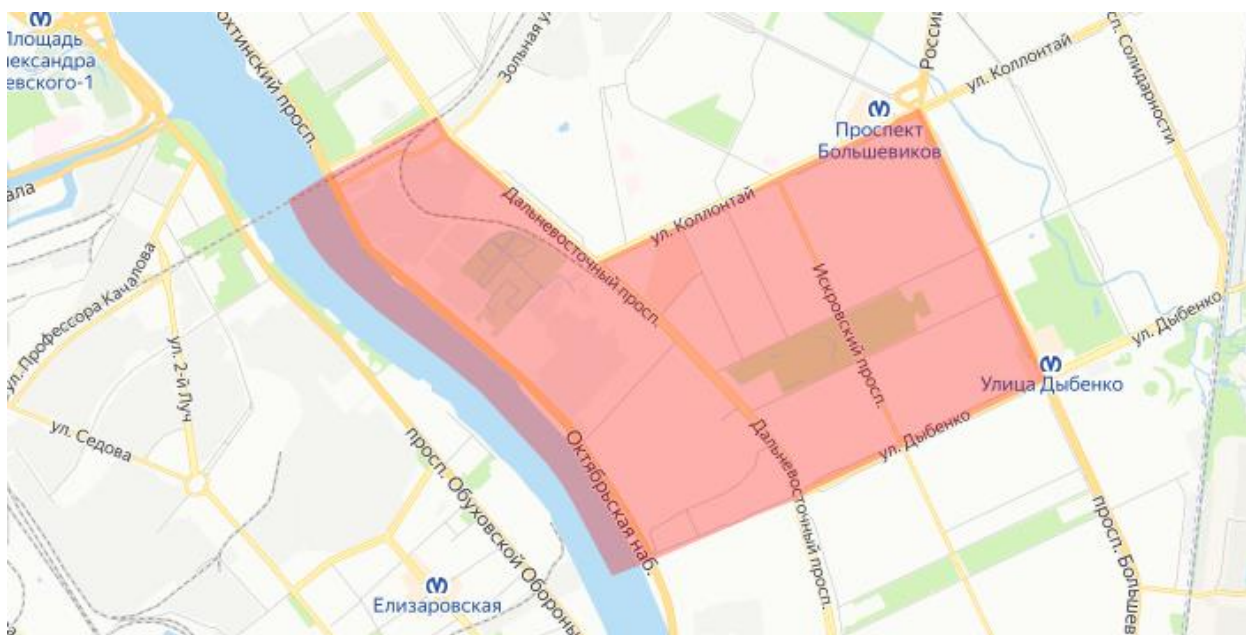


Рисунок 3.4 - Невский муниципальный округ

Оккервиль (муниципальный округ № 56) - является спальным микрорайоном. Расположился это район от метро пр.Большеваиков до метро ул. Дыбенко. Население района с каждым годом все увеличивается за счет того, что в округе постоянно строятся новые дома, люди покупают квартиры и переезжают. Это крупнейший округ Невского района. Название свое округ



Придомовая территория жилого дома – место общего пользования людей, которые в большинстве случаев проживают в этом доме, также место отдыха. В большинстве случаев такая территория облагорожена, произрастают кустарники, деревья, цветы и газоны, также скамейки для отдыха и детские площадки, спортивные площадки, гаражи, парковки, трансформаторные, тепловые и распределительные будки.

Детская площадка в свою очередь предназначена для детей и их игр, преимущественно дошкольного возраста, находится около жилых домов и ограждена от дорог.

Территория жилого дома – место общего пользования людей, которые в большинстве случаев проживают в этом доме, место отдыха. В большинстве случаев такая территория облагорожена, присутствуют кустарники, деревья и цветы, также скамейки для отдыха и детские площадки.

### **3.2 Результаты натурных измерений и их анализ**

Измерения шумового загрязнения атмосферного воздуха проводились на территории Невского района, а именно на территориях муниципального округа Невский и Оккервиль. Исследования были направлены на воздействия внешних источников на урбанизированную территорию. Особое внимание уделялось территориям вблизи дорог, также были исследованы территории с насаждениями для наглядного сравнения и обозначения действенности защиты от шумового загрязнения посредством насаждения растительности.

На территории Невского района было проведено 880 измерений в самых разнообразных участках в 22 точках исследования, которые находятся вблизи дорог.

При анализе всех полученных данных можно увидеть, что в будний день (в пятницу) во время максимальной нагрузки транспорта с 15:00 – 19:00, превышение нормативных значений по эквивалентному уровню звука было выявлено в 90% точек, данные приведены в таблице 3.4.

Таблица 3.4 - Станции с повышенным шумовым фоном в пятницу.

№ станции	Наименования исследуемой точки	ЛАэкв	
		В июне	В сентябре
1	Станция метро Пр. Большевиков (трамвайные пути)	74,38	75,54
2	Улица метро Дыбенко (трамвайные пути)	72,09	72,45
3	Искровский пр., 26 (стена дома, расположенная за дорогой и садом)	56,12	55,24
4	Дальневосточный проспект, 26 (территория Морской технической академии имени адмирала Д. Н. Сенявина)	66,02	69,79
5	Улица Дыбенко, ба	60,35	60,42
6	Улица Дыбенко, 2 (действующая стройка)	66,4	67,53
7	Октябрьская набережная, 44	70,04	72,15
8	Октябрьская набережная, 22	80,07	83,75
9	Октябрьская набережная, 26 к3	56,47	60,31
11	Улица Тельмана, 56/41 (автобусная остановка)	63,95	64,37
12	Проспект Большевиков, 53 (территория дома за кольцом)	67,69	65,8
13	Проспект Большевиков, 32-з	72,41	72,96
14	Улица Дыбенко, 35 (Конечная станция "река Оккервиль")	71,93	73,64
15	Улица Дыбенко, 42	73,85	74,29
16	Проспект Большевиков, 9 корпус 1	69,65	71,84
17	Улица Подвойского 17к1 (детская площадка перед дорогой)	63,87	60,55
18	Искровский пр., 11 (парк за церковью)	61,66	61,98
19	Проспект Большевиков, 10к1 (Гипермаркет ОКЕЙ)	75,29	74,27
20	Товарищеский проспект 27к1 (трамвайные пути)	68,26	70,57
21	Товарищеский проспект 32 (парк Есенина)	77,15	78,24



Станция №1 - метро Пр. Большевиков (74,38 дБА).

На данной территории идет пересечение двух улиц, пр. Большевиков и ул. Колонтай. Во время пиковой транспортной загруженности здесь образуются пробки, также здесь расположены трамвайные пути, которые являются дополнительным мощным источником шума. Здесь расположено много домов, и отсутствуют любые инструменты по борьбе с шумом.

На рисунке 3.6 изображена станция №1

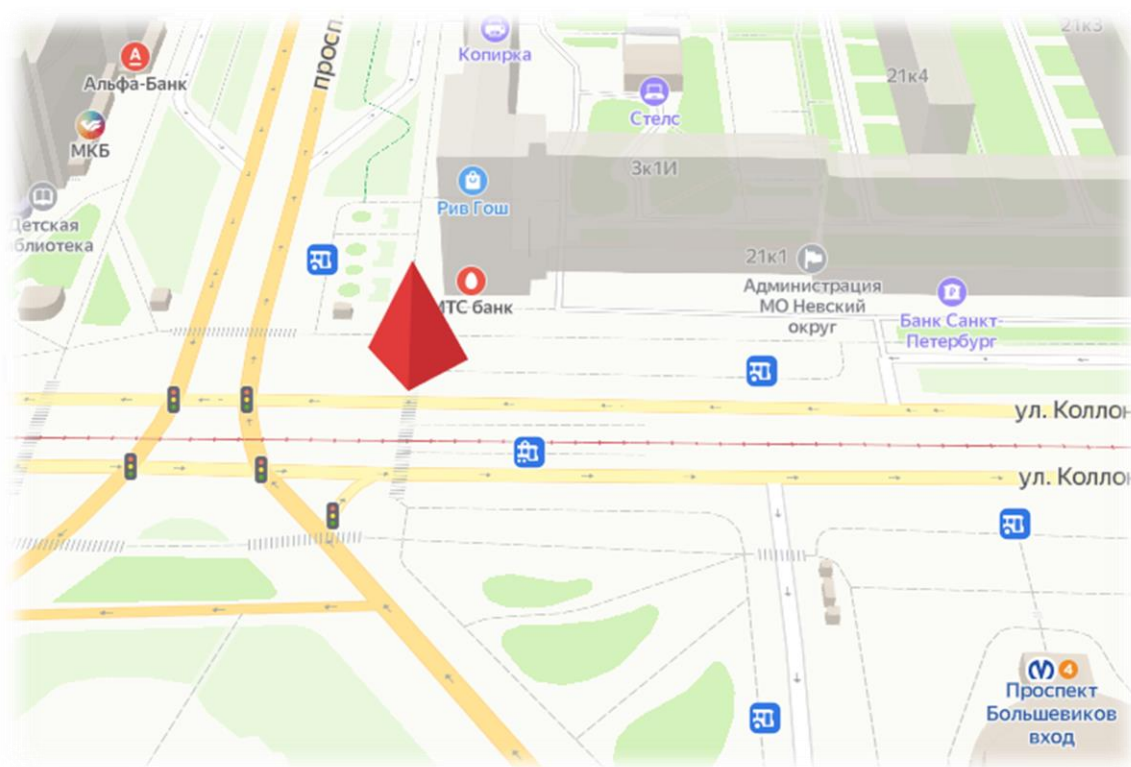


Рисунок 3.6 - Станция №1 метро пр. Большевиков

Станция №2 - Улица метро Дыбенко 72,09

Высокий уровень шумового загрязнения обусловлен тем, что на данной территории находится дорожный перекресток проспект Большевиков и улица Дыбенко, при этом по улице Дыбенко расположены трамвайные пути, которые являются дополнительным источником шума. Во время пиковой транспортной загруженности здесь образуются пробки как по дороге проспект Большевиков, так и по дороге улица Дыбенко. Большую роль играет то, что улица Дыбенко является одной из основных дорог, через которую можно добраться до города Кудрово.

### Станция № 3 - Искровский пр., 26 (56,12 дБА)

На данной станции превышение шумового фона минимальное - 1,12 дБА. Здесь проходит дорога ул. Дыбенко с трамвайными путями, измерения проводились около стены дома. Между шумной дорогой, что подтверждает разница между измерения ст. №2 и ст. №3 по той же улице, располагается зеленая зона с деревьями и кустарниками, которая существенно уменьшила шумовую нагрузку. Зеленая зона изображена на рис 3.7 по центру.

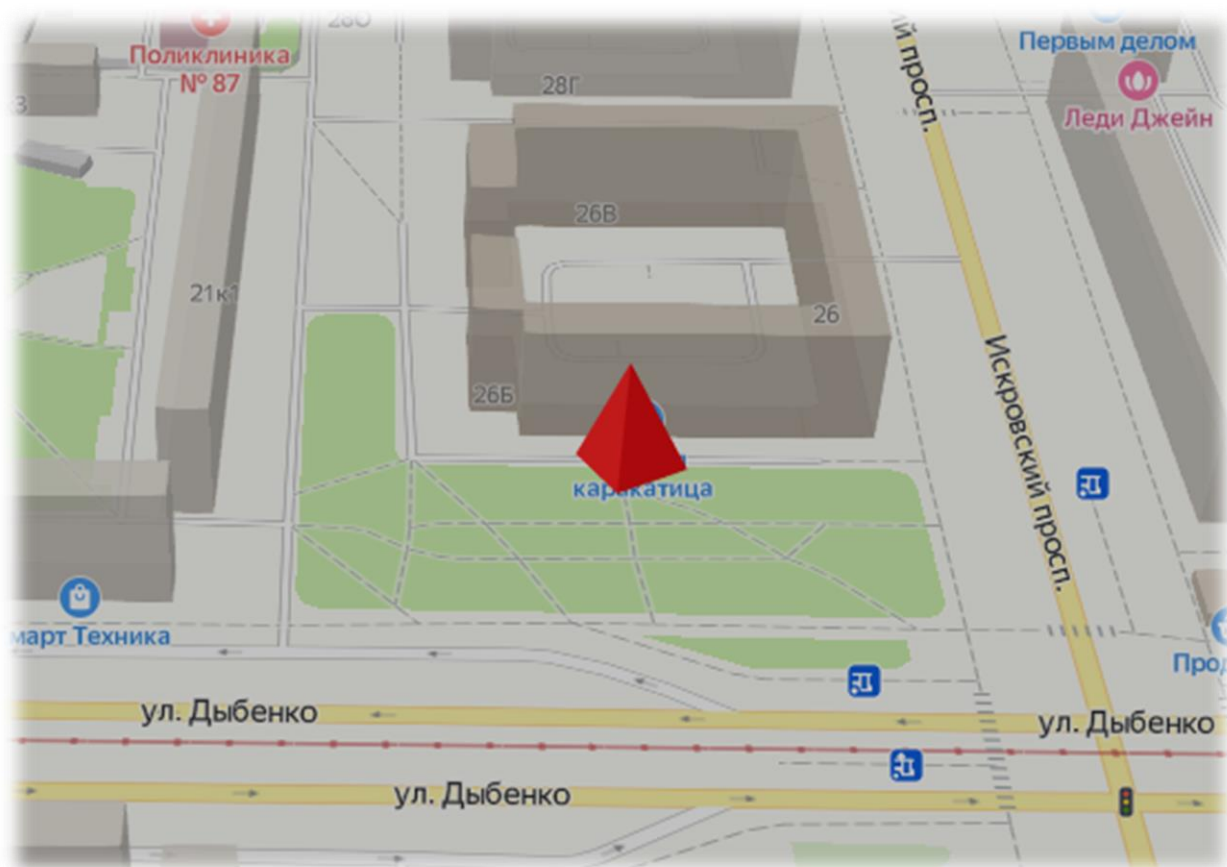


Рисунок 3.7 - Станция №3 Искровский пр., 26

### Станция № 4 Дальневосточный проспект, 26 (66,02 дБА)

Территория данной станции находится возле морской технической академии имени адмирала Д. Н. Сенявина, которая располагается по правой стороне пр. Дальневосточный, трамвайные пути присутствуют. Во время пиковой транспортной нагрузки поток машин большой, что ведет к образованию пробок.



Станция № 5 Улица Дыбенко, 6а (60,35 дБА)

Измерения проводились рядом с недавно построенными домами, которые находятся прямо на конце ул. Дыбенко. Присутствует небольшое шумовое загрязнение из-за постоянно проезжающих машин по пр. Дальневосточный и заезжающих машин в ЖК.

Станция № 6 Улица Дыбенко, 2 (66,4 дБА)

Измерения шумового фона проводились возле территории нового дома по левой стороне от улицы. Дом находится приблизительно в 15 метрах от Октябрьской набережной, основной шум идет именно от нее. Также дополнительные шумы исходят от стройки, которая находится по правой стороне. Измерения показывают, что действующая стройка приносит достаточно большое шумовое загрязнение, несмотря на то, что дом не расположен очень близко к дороге.

На рис 3.8 Изображен дом и стройка. Запечатлено 79.7 дБА.



Рисунок 3.8 - Станция №6 Улица Дыбенко, 2

Станция № 7 Октябрьская набережная, 44 (70,04 дБА)

Высокий уровень шумового загрязнения на данной территории обусловлен своей близостью к Октябрьской набережной, на которой поток машин всегда очень велик. Измерения проводились возле парадной. Между дорогой и домом есть небольшой зеленый участок, но к сожалению насаждений на участке практически нет.

Станция № 8 - Октябрьская набережная, 22 (80,07 дБА).

Станция с наивысшим уровнем шумового загрязнения из всех исследуемых станций связи с плотным потоком движения. На данной территории примерно в 2х метрах от дороги расположен старый жилой дом. Поток машин достаточно оживленный, разрешенная скорость движения автомобиля здесь от 60 до 80км\час, также на дороге присутствует 8 полос двухстороннего движения следования автомобилей, что увеличивает количество проезжающих машин. Полностью отсутствует защита от шумового загрязнения.

На рисунке 3.9 можно наглядно увидеть, что дом находится рядом с дорогой, также запечатлен высокое шумоизлучение на рисунке 3.10.



Рисунок 3.9 - Станция №8 Октябрьская набережная, 2



Рисунок 3.10 - Шумомер на станции №8

Станция № 9 Октябрьская набережная, 26 к3 (56,47 дБА)

Измерения на станции №9 проводились во дворах за станцией №8. Можно заметить, что шумовое загрязнение тут небольшое, а разница между 8 и 9 станцией составляет 23,5 дБА. Также здесь проводились ремонтные работы, которые увеличивали шумоизлучение.

На рисунке 3.11 можно наглядно увидеть, что шумоизлучение во дворах приближено к допустимой норме.



Рисунок 3.11 - Станция №9 Октябрьская набережная

Станция № 11 Улица Тельмана, 56/41 (63,95 дБА)

Измерения шумового фона проводились около автобусной остановки, которая находится возле перекрестка пр. Большевиков и ул. Тельмана. Шумоизлучение выше допустимой нормы.

Станция № 12 Проспект Большевиков, 53 (67,69 дБА)

Измерения на станции №12 проводились у дома, который находится возле кольцевого перекрестка пр. Большевиков и ул. Народная. Шумоизлучение здесь выше допустимого по причине того, что ул. Народная



ведет к КАДу и Тц Мега Дыбенко, соответственно поток машин и общественного транспорта здесь высокий.

На рисунке 3.12 изображена карта и место измерения шумоизлучения.



Рисунок 3.12 - Станция № 12 Проспект Большевиков

Станция № 13 Проспект Большевиков, 32-з (72,41 дБА)

Территория станции №13 находится около дома, который располагается рядом с однополосной дорогой. Несмотря на то, что дорога небольшая, в часы пиковой транспортной нагрузки здесь образуются пробки, а дом находится приблизительно в 5 метрах от дороги. Шумовая защита отсутствует.

Станция № 14 Улица Дыбенко, 35 (71,93 дБА)

Высокий уровень шумового загрязнения на данной территории обусловлен тем, тут находится конечная трамвайная станция река Оккервиль, также тут проходит ул. Дыбенко, которая ведет в город Кудрово.

Станция № 15 Улица Дыбенко, 42 (73,85 дБА)

Высокий уровень шумового загрязнения на данной территории обусловлен тем, что здесь находится въезд в город Кудрово, который пересекает ж/д пути. Также дорога здесь сужается, что в свою очередь приводит к образованию длинных пробок.

Станция № 16 Проспект Большевиков, 9 корпус 1 (69,65 дБа)

Территория станции №16 находится на пересечении 2 улиц – это пр. Большевиков и ул. Подвойского. Во время максимальной транспортной активности тут проезжает большое количество автомобилей.

Станция № 17 Улица Подвойского 17к1 (63,87 дБа)

Территория станции №17 находится около ул Подвойского, измерения проводились на детской площадке. С первого взгляда можно сказать, что дорогу тут небольшая, двухполосная. Но несмотря на это шумоизлучение здесь выше нормы, причиной может быть то, что рядом находится дорожный переход.

На рис 3.13 изображена детская площадка, слева виден дорожный переход.



Рисунок 3.13 - Станция №17 Улица Подвойского 17к1

Станция № 18 Искровский пр., 11 (61,66 дБА)

Измерение шумового загрязнения станции №18 проводилось около церкви, которая находится на перекрестке пр. Искровский и ул. Подвойского. В час пик поток машин здесь большой, пробок как таковых нет.

Станция № 19 Проспект Большевиков, 10к1 (75,29 дБА)

Измерения шумового фона проводились около автобусной остановки, которая находится возле гипермаркета «Окей». Такие высокие значения шумового фона обусловлены тем, что на данном участке проезжает много общественного транспорта. Шумовая защита отсутствует.

Станция № 20 Товарищеский проспект 27к1 (дБА 68,26)

Территория станции №20 находится на пересечении ул. Коллонтай и Товарищеского пр. Движение автомобилей здесь умеренное, но по ул. Коллонтай расположены трамвайные пути.

На рисунке 3.14 изображена станция №20.

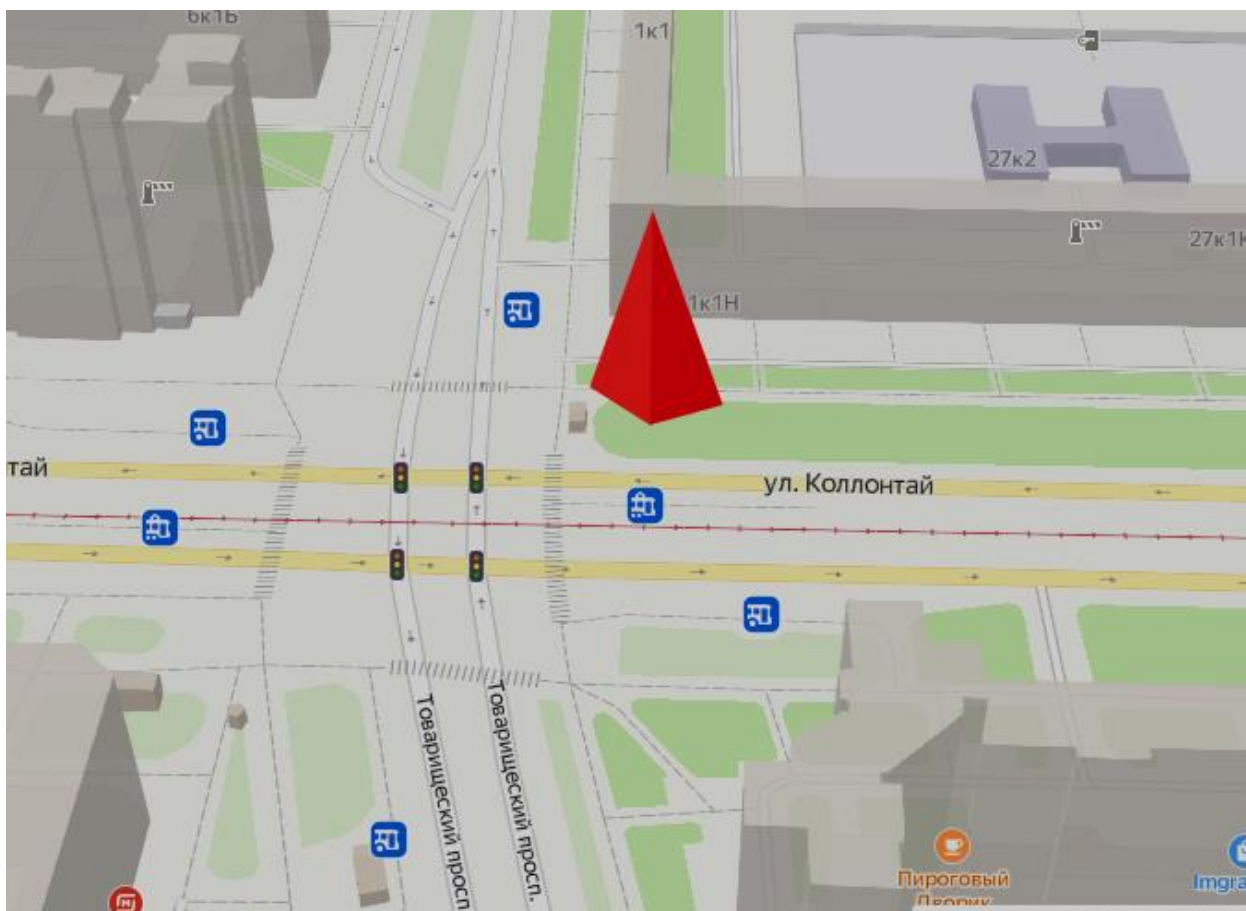


Рисунок 3.14 - Станция №20 (Товарищеский проспект 27к1)

Станция № 21 - Товарищеский проспект 32, парк Есенина (77,15 дБА).

Высокий уровень шумового загрязнения на данной территории обусловлен тем, что тут находится улица Дыбенко, которая ведет к городу Кудрово. Здесь расположены трамвайные пути, а поток машин оживленный. Максимальный зафиксированный уровень шума (85,9 дБА) был зафиксирован в момент движения трамвая, а уровень шума (85,4 дБА) был зафиксирован во время сигнального звука нескольких автомобилей, такие шумы повторялись периодически и сопровождалась громкими звуками автомобилей.

Не выявлено превышений по максимальному уровню на станциях, приведенных в таблице 3.5

Таблица 3.5 - Станции с допустимым шумовым фоном в пятницу

№ станции	Наименования исследуемой точки	L <sub>А</sub> макс	
		В июне	В сентябре
10	Проспект Большевиков, 27 (Тц Смайл)	54,51	55,42
22	Улица Крыленко, 25 корпус 1 (стена дома за кустарниками)	54,96	55,68

Станция №10 - Проспект Большевиков, 27 (54,51 дБА).

На данной станции удалось сохранить допустимый уровень шума ввиду того, что за оживленной транспортной дорогой высажена полоса деревьев, за ней «карман» — боковой проезд, идущий параллельно основной проезжей части, а между карманом и торговым центром высажены кустарники. Насаждения существенно снизили уровень шума.

Станция №22 - Улица Крыленко, 25 корпус 1(54,96 дБА).

При измерении на данной станции удалось сохранить допустимый уровень шумового фона благодаря полосе деревьев и кустарников.



Также по максимальному уровню звука в будний день (в пятницу) во время максимальной нагрузки транспорта с 15:00 – 19:00 выявлено превышение по всем станциям. Для наглядности данные приведены в таблице 3.6

Таблица 3.6 - Данные измерений в июне и сентябре по максимальному уровню звука в пятницу.

№ станции	Наименования исследуемой точки	L <sub>A</sub> макс	
		В июне	В сентябре
1	Станция метро Пр. Большевиков (трамвайные пути)	89,9	88,3
2	Улица метро Дыбенко (трамвайные пути)	85,3	83,7
3	Искровский пр., 26 (сад)	69	67,4
4	Дальневосточный проспект, 26 (территория Морской технической академии имени адмирала Д. Н. Сенявина)	77,2	81,8
5	Улица Дыбенко, 6а	77,6	75,9
6	Улица Дыбенко, 2 (стройка)	78,6	80,2
7	Октябрьская набережная, 44	78,5	81,3
8	Октябрьская набережная, 22	95,6	97,8
9	Октябрьская набережная, 26 к3	63,5	65,6
10	Проспект Большевиков, 27 (Тц Смайл)	70,3	72,1
11	Улица Тельмана, 56/41 (автобусная остановка)	73,9	76,9
12	Проспект Большевиков, 53 (за кольцом)	75,7	74,3
13	Проспект Большевиков, 32-з	87,2	90,1
14	Улица Дыбенко, 35 (Конечная станция "река Оккервиль")	83,9	86,6
15	Улица Дыбенко, 42	86,4	85,8

16	Проспект Большевиков, 9 корпус 1	71,3	74,1
17	Улица Подвойского 17к1 (детская площадка)	70,7	68,2
18	Искровский пр., 11 (церковь)	77,1	78,5
19	Проспект Большевиков, 10к1 (Гипермаркет ОКЕЙ)	86,6	86,9
20	Товарищеский проспект 27к1 (трамвайные пути)	84,3	86,8
21	Товарищеский проспект 32 (парк Есенина)	85,9	83,4
22	Улица Крыленко, 25 корпус 1	72,9	67,9

Для наглядности результаты измерений в будний день (в пятницу) во время максимальной нагрузки транспорта с 15:00 – 19:00 в июне изображены на рисунке 3.15.

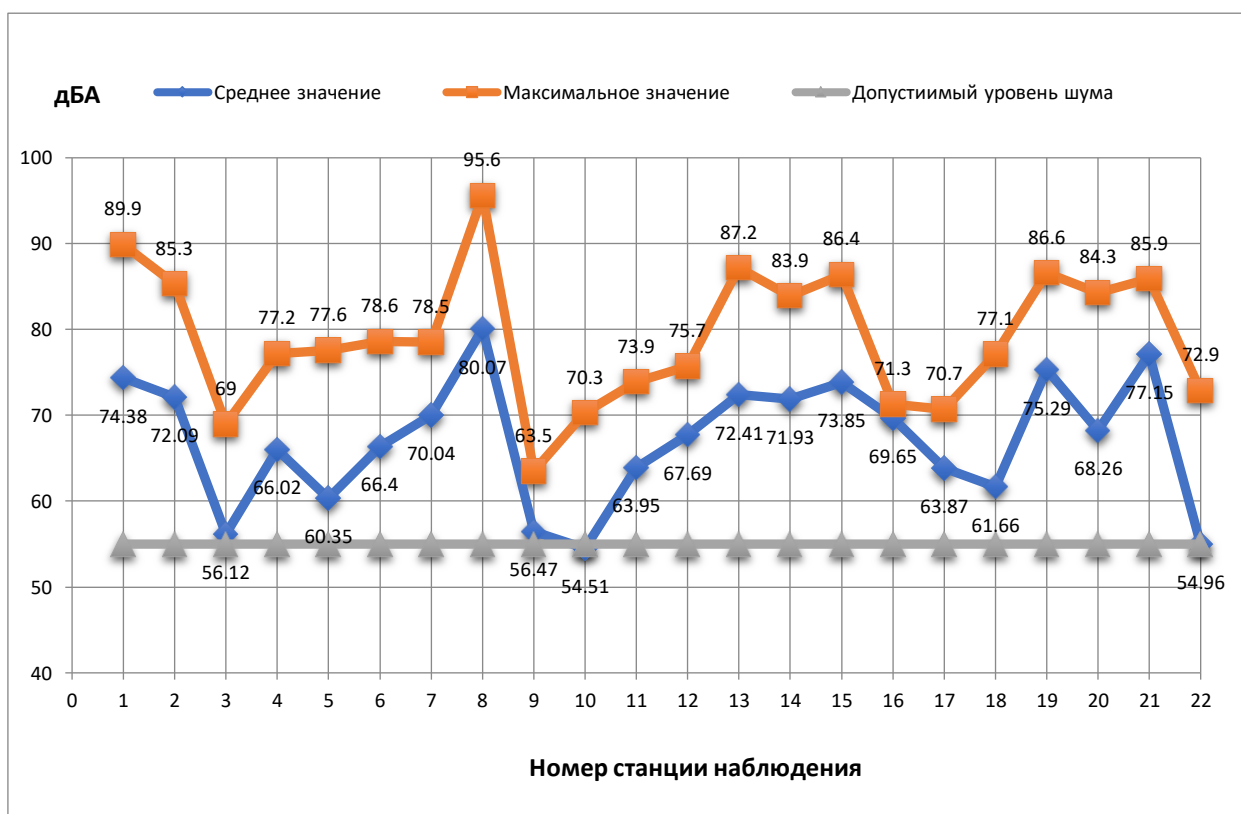


Рисунок 3.15 - График измерения шумового загрязнения в июне

Результаты повторных измерений в будний день (в пятницу) во время максимальной нагрузки транспорта с 15:00 – 19:00 в сентябре изображены на рисунке 3.16.

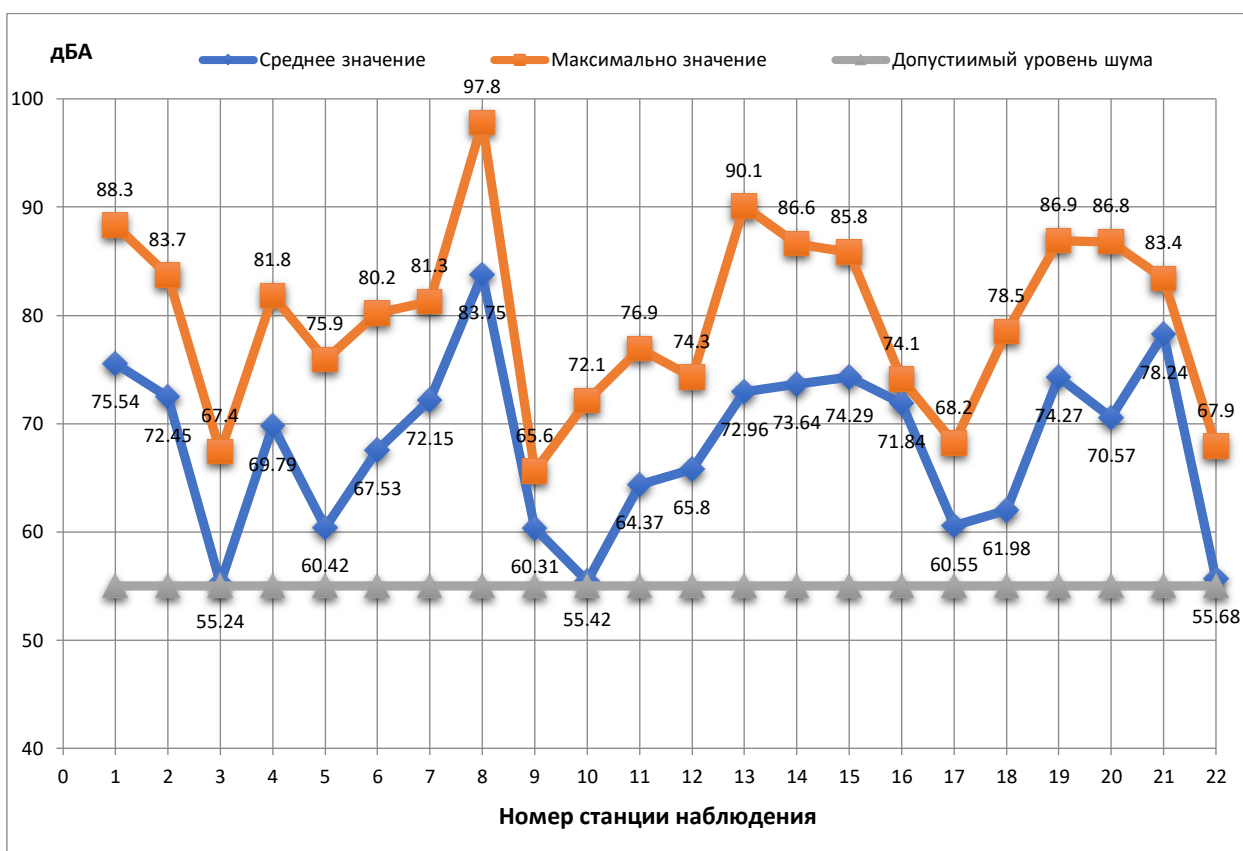


Рисунок 3.16 - График повторного измерения шумового загрязнения в сентябре

Также для наглядной точности измерений ниже приведен рисунок 3.17 с данными средних значений первого и повторного измерения в будний день (в пятницу) во время максимальной нагрузки транспорта с 15:00 – 19:00 в июне.

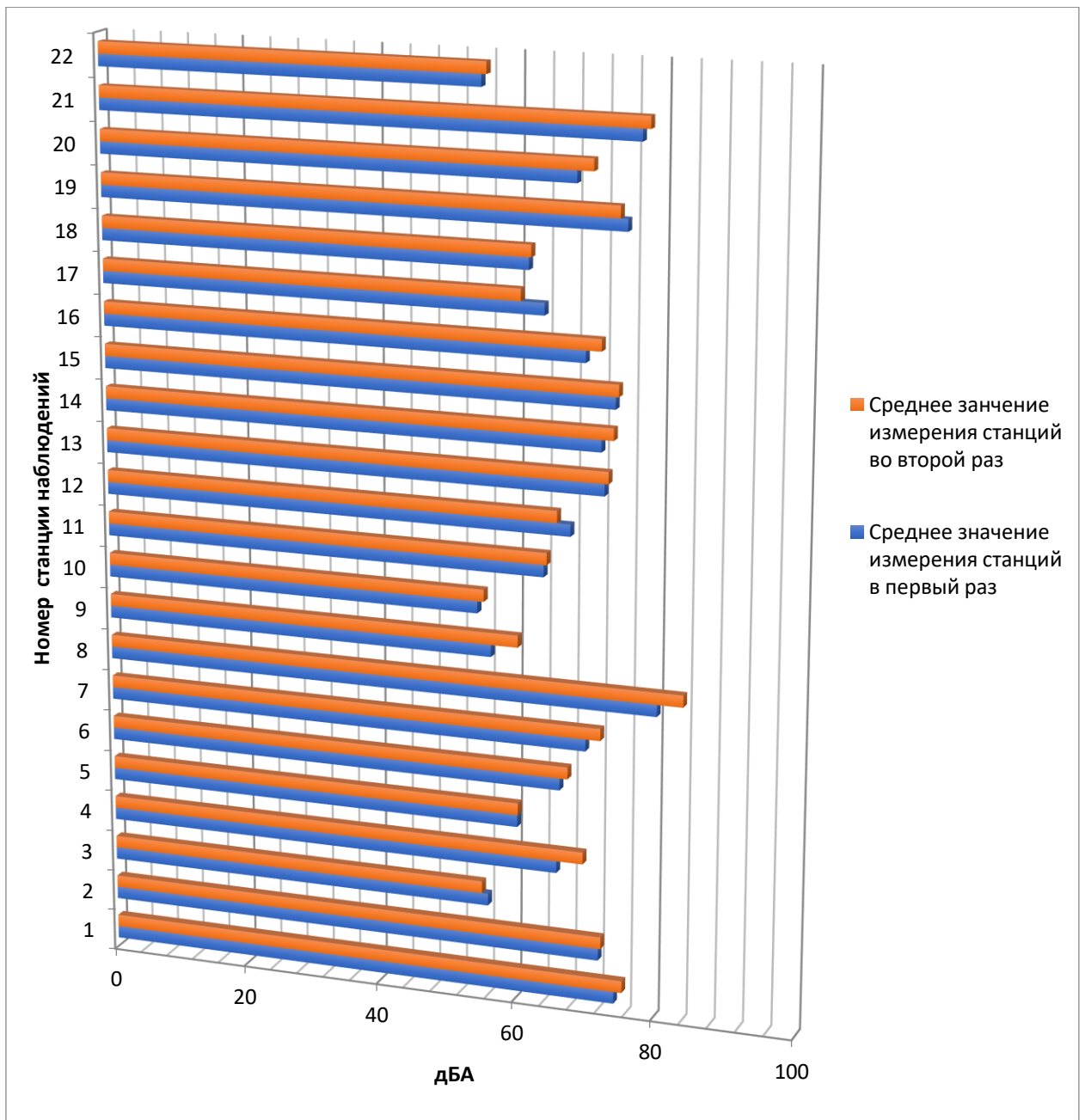


Рисунок 3.17 - Сравнительный график с данными средних значений первого и повторного измерения в будний день во время максимальной нагрузки транспорта в июне и сентябре.

Графики наглядно показывают, что у большей части исследуемых станций уровень шумового загрязнения атмосферного воздуха в Невском районе во время максимальной нагрузки транспорта превышает допустимые нормы, также точность измерений допустимая, больших отличий между измерениями в июне и сентябре не наблюдается. Максимальная разница измерений на одной и той же станции – 3,68 дБА.

Анализируя результаты натуральных наблюдений в выходной день в субботу с 13:00 по 17:00 видно, что превышение шумового фона было выявлено на 18 станциях, на 4 из них уровень шумового загрязнения допустимый. Станции, у которых обнаружены превышение шумового загрязнения, приведены в таблице 3.7.

Таблица 3.7 - Результаты измерений в выходной день в субботу с 13:00 по 17:00 с завышенными показателями шумового фона

№ станции	Наименования исследуемой точки	LA экв	
		В июне	В сентябре
1	Станция метро Пр. Большевиков (трамвайные пути)	72,49	71,05
2	Улица метро Дыбенко (трамвайные пути)	70,32	70,89
4	Дальневосточный проспект, 26 (территория Морской технической академии имени адмирала Д. Н. Сенявина)	65,6	66,94
5	Улица Дыбенко, 6а	58,97	58,32
6	Улица Дыбенко, 2 (стройка)	65,49	68,6
7	Октябрьская набережная, 44	66,94	63,26
8	Октябрьская набережная, 22	76,96	76,23
11	Улица Тельмана, 56/41 (автобусная остановка)	61,93	63,17
12	Проспект Большевиков, 53 (за кольцом)	65,61	66,6
13	Проспект Большевиков, 32-з	70,9	72,25
14	Улица Дыбенко, 35 (Конечная станция "река Оккервиль")	72,11	71,36
15	Улица Дыбенко, 42	70,06	70,69
16	Проспект Большевиков, 9 корпус 1	65,17	64,55

17	Улица Подвойского 17к1 (детская площадка)	58,89	56,49
18	Искровский пр., 11 (церковь)	57,81	58,76
19	Проспект Большевиков, 10к1 (Гипермаркет ОКЕЙ)	72,44	72,96
20	Товарищеский проспект 27к1 (трамвайные пути)	67,99	66,4
21	Товарищеский проспект 32 (парк Есенина)	73,08	73,46

Станция №1 - метро Пр. Большевиков (72,49 дБА).

На данной территории идет пересечение двух улиц, пр. Большевиков и ул. Колонтай. Даже в субботу здесь периодически образуются пробки, также здесь расположены трамвайные пути, которые являются дополнительным мощным источником шума. Здесь расположено много домов, и отсутствует любые инструменты по борьбе с шумом.

Станция №2 - Улица метро Дыбенко (70,32 дБА)

Высокий уровень шумового загрязнения обусловлен тем, что на данной территории находится дорожный перекресток проспект Большевиков и улица Дыбенко, при этом по улице Дыбенко расположены трамвайные пути, которые являются дополнительным мощным источником шума. Большую роль играет то, что улица Дыбенко является одной из основных дорог, через которую можно добраться до города Кудрово.

Станция № 4 Дальневосточный проспект, 26 (65,6 дБА)

Территория данной станции находится возле морской технической академии имени адмирала Д. Н. Сенявина, которая располагается по правой стороне пр. Дальневосточный, трамвайные пути присутствуют. Здесь постоянно большой поток машин, что ведет к образованию пробок.

Станция № 5 Улица Дыбенко, ба (58,97 дБА)

Измерения проводились рядом с недавно построенными домами, которые находятся прямо на конце ул. Дыбенко. Присутствует небольшое

шумовое загрязнение из-за постоянно проезжающих машин по пр. Дальневосточный и заезжающих машин в жк.

Станция № 6 Улица Дыбенко, 2 (65,49 дБА)

Измерения шумового фона проводились возле территории нового дома по левой стороне от улицы. Дом находится приблизительно в 15 метрах от октябрьской набережной, основной шум идет именно от нее. Также дополнительные шумы исходят от стройки, которая находится по правой стороне. Измерения показывают, что действующая стройка приносит достаточно большое шумовое загрязнение, несмотря на то, что дом не расположен очень близко к дороге.

Станция № 7 Октябрьская набережная, 44 (76,96 дБА)

Высокий уровень шумового загрязнения на данной территории обусловлен своей близостью к Октябрьской набережной, на которой поток машин всегда очень велик. По данной дороге в выходные дни люди едут отдыхать. Измерения проводились возле парадной. Между дорогой и домом есть небольшой зеленый участок, но к сожалению насаждений на участке практически нет.

Станция № 8 - Октябрьская набережная, 22 (80,07 дБА).

Станция с наивысшим уровнем шумового загрязнения из всех исследуемых станций связи с плотным потоком движения. На данной территории примерно в 2х метрах от дороги расположен старый жилой дом. Поток машин достаточно оживленный, разрешенная скорость движения автомобиля здесь от 60 до 80км\час, также на дороге присутствует 8 полос двухстороннего движения следования автомобилей, что увеличивает количество проезжающих машин. Полностью отсутствует защита от шумового загрязнения.

Станция № 11 Улица Тельмана, 56/41 (61,93 дБА)

Измерения шумового фона проводились около автобусной остановки, которая находится возле перекрестка пр. Большевиков и ул. Тельмана. Шумоизлучение выше допустимой нормы.

Станция № 12 Проспект Большевиков, 53 (65,61 дБА)

Измерения на станции №12 проводились у дома, который находится возле кольцевого перекрестка пр. Большевиков и ул. Народная. Шумоизлучение здесь выше допустимого по причине того, что ул. Народная ведет к КАДу и Тц Мега Дыбенко, соответственно поток машин и общественного транспорта здесь высокий.

Станция № 13 Проспект Большевиков, 32-з (70,9 дБА)

Территория станции №13 находится около дома, который располагается рядом с однополосной дорогой. Несмотря на то, что дорога небольшая, даже в субботу здесь образуются небольшие пробки, а дом находится приблизительно в 5 метрах от дороги. Шумовая защита отсутствует.

Станция № 14 Улица Дыбенко, 35 (72,11 дБА)

Высокий уровень шумового загрязнения на данной территории обусловлен тем, тут находится конечная трамвайная станция река Оккервиль, также тут проходит ул. Дыбенко, которая ведет в город Кудрово, в субботу тут проезжает много машин, люди выезжают из Кудрово на отдых в город или за его пределы.

Станция № 15 Улица Дыбенко, 42 (70,06 дБА)

Высокий уровень шумового загрязнения на данной территории обусловлен тем, что здесь находится въезд в город Кудрово, который пересекает ж/д пути. Также дорога здесь сужается, что в свою очередь приводит к образованию длинных пробок. Шумозащита незначительна.

Станция № 16 Проспект Большевиков, 9 корпус 1 (65,17 дБа)

Территория станции №16 находится на пересечении 2 улиц – это пр. Большевиков и ул. Подвойского. В выходные дни тут также постоянный поток машин.

Станция № 17 Улица Подвойского 17к1 (58,89 дБА)

Территория станции №17 находится около ул Подвойского, измерения проводились на детской площадке. С первого взгляда можно сказать, что



дорогу тут небольшая, двухполюсная. Но несмотря на это шумоизлучение здесь выше нормы, причиной может быть то, что рядом находится дорожный переход на котором постоянно останавливаются автомобили.

Станция № 18 Искровский пр., 11 (57,81 дБА)

Измерение шумового загрязнения станции №18 проводилось около церкви, которая находится на перекрестке пр. Искровский и ул. Подвойского. Превышение тут небольшое.

Станция № 19 Проспект Большевиков, 10к1 (72,44дБА)

Измерения шумового фона проводились около автобусной остановки, которая находится возле гипермаркета «Окей». Такие высокие значения шумового фона обусловлены тем, что на данном участке проезжает много общественного транспорта. Шумовая защита отсутствует.

Станция № 20 Товарищеский проспект 27к1 (67,99 дБА)

Территория станции №20 находится на пересечении ул. Коллонтай и Товарищеского пр. Движение автомобилей здесь умеренное, но по ул. Коллонтай расположены трамвайные пути.

Станция № 21 - Товарищеский проспект 32, парк Есенина (73,08 дБА).

Высокий уровень шумового загрязнения на данной территории обусловлен тем, что тут находится улица Дыбенко, которая ведет к городу Кудрово. Здесь расположены трамвайные пути, а поток машин оживленный. Максимальный зафиксированный уровень шума (82,5 дБА) был зафиксирован в момент движения трамвая, а уровень шума (81,8 дБА) был зафиксирован во время роезжающего мотоцикла, такие шумы повторялись периодически и сопровождалась громкими звуками автомобилей.

Станции, у которых не обнаружено превышение шумового загрязнения, приведены в таблице 3.9

Таблица 3.9 - Анализ результатов в выходной день в субботу с 13:00 по 17:00 с удовлетворяющими показателями

№ станции	Наименования исследуемой точки	LA экв	
		В июне	В июне
3	Искровский пр., 26 (сад)	53,62	54,55
9	Октябрьская набережная, 26 к3	53,75	55,26
10	Проспект Большевиков, 27 (Тц Смайл)	55,29	54,96
22	Улица Крыленко, 25 корпус 1	54,36	55,05

### Станция № 3 - Искровский пр., 26 (53,62 дБА)

На данной станции допустимый уровень шума. Здесь проходит дорога ул. Дыбенко с трамвайными путями, измерения проводились около стены дома в выходной день. Если в пятницу уровень шумового фона был превышен на 1,12, то в выходной день обстановка изменилась и уровень шумового фона в пределах нормы. Между шумной дорогой, что подтверждает разница между измерения ст. №2 и ст. №3 по той же улице, располагается зеленая зона с деревьями и кустарниками, которая существенно уменьшает шумовую нагрузку. Зеленая зона изображена на рис 3.18 по центру.

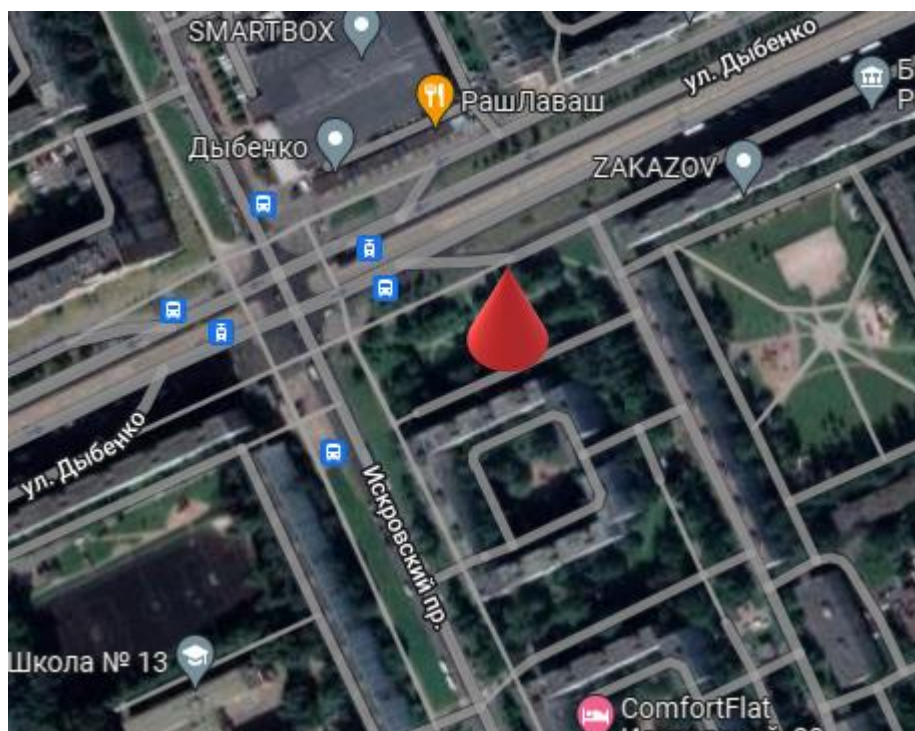


Рисунок 3.18 - Станция Искровский пр., 26

Станция № 9 Октябрьская набережная, 26 к3 (56,36 дБА)

Измерения на станции №9 проводились во дворах за самой шумной станцией №8, которая находится в двух метрах от 8 полосной дороги, разница между 8 и 9 станцией составляет 23,21 дБА. При измерении шума в пятницу, здесь во дворах проводились ремонтные работы, которые увеличивали шумоизлучение, а в субботу ремонтных работ не было. Можно предположить, что благодаря этому шумоизлучение в субботу здесь допустимый.

Станция №10 - Проспект Большевиков, 27 (55,36 дБА), при повторном измерении в сентябре (54,96 дБА)

На данной станции удалось сохранить допустимый уровень шума как и в измерениях во время пиковой нагрузки транспорта (пятница) благодаря тому, что за оживленной транспортной дорогой высажена полоса деревьев, за ней «карман» — боковой проезд, идущий параллельно основной проезжей части, а между карманом и жилым домом высажены кустарники. Насаждения существенно снизили уровень шума.

Станция №22 - Улица Крыленко, 25 корпус 1(54,96 дБА).

При измерении на данной станции удалось сохранить допустимый уровень шумового фона благодаря полосе деревьев и кустарников.

По максимальному уровню звука в субботу с 13:00 – 17:00 выявлено превышение по всем станциям. Для наглядности данные приведены в таблице 3.10.

Таблица 3.10 - Данные измерений в июне и сентябре по максимальному уровню звука в субботу.

№ станции	Наименования исследуемой точки	L <sub>A</sub> макс	
		В июне	В сентябре
1	Станция метро Пр. Большевиков (трамвайные пути)	88,3	86,8
2	Улица метро Дыбенко	88,7	89,2
3	Искровский пр., 26 (сад)	69,5	68,9
4	Дальневосточный проспект, 26 (территория Морской технической)	77	79,3

	академии имени адмирала Д. Н. Сеньявина)		
5	Улица Дыбенко, 6а	79,3	81,4
6	Улица Дыбенко, 2 (стройка)	75,5	77
7	Октябрьская набережная, 44	75,4	76,4
8	Октябрьская набережная, 22	84,3	81,5
9	Октябрьская набережная, 26 к3	61,4	66,9
10	Проспект Большевиков, 27 (Тц Смайл)	69	70,7
11	Улица Тельмана, 56/41 (автобусная остановка)	71,1	69
12	Проспект Большевиков, 53 (за кольцом)	71,7	72,5
13	Проспект Большевиков, 32-з	88,2	89,9
14	Улица Дыбенко, 35 (Конечная станция "река Оккервиль")	89,6	86,9
15	Улица Дыбенко, 42	84,1	88,3
16	Проспект Большевиков, 9 корпус 1	67,7	68,5
17	Улица Подвойского 17к1 (детская площадка)	66,6	66,9
18	Искровский пр., 11 (церковь)	68,4	70,3
19	Проспект Большевиков, 10к1 (Гипермаркет ОКЕЙ)	85,4	84,3
20	Товарищеский проспект 27к1 (трамвайные пути)	81,3	80,1
21	Товарищеский проспект 32 (парк Есенина)	82,5	81,8
22	Улица Крыленко, 25 корпус 1	68,1	69,8

Также результаты измерений в субботу с 13:00 по 17:00 в июне изображены на рисунке 3.19

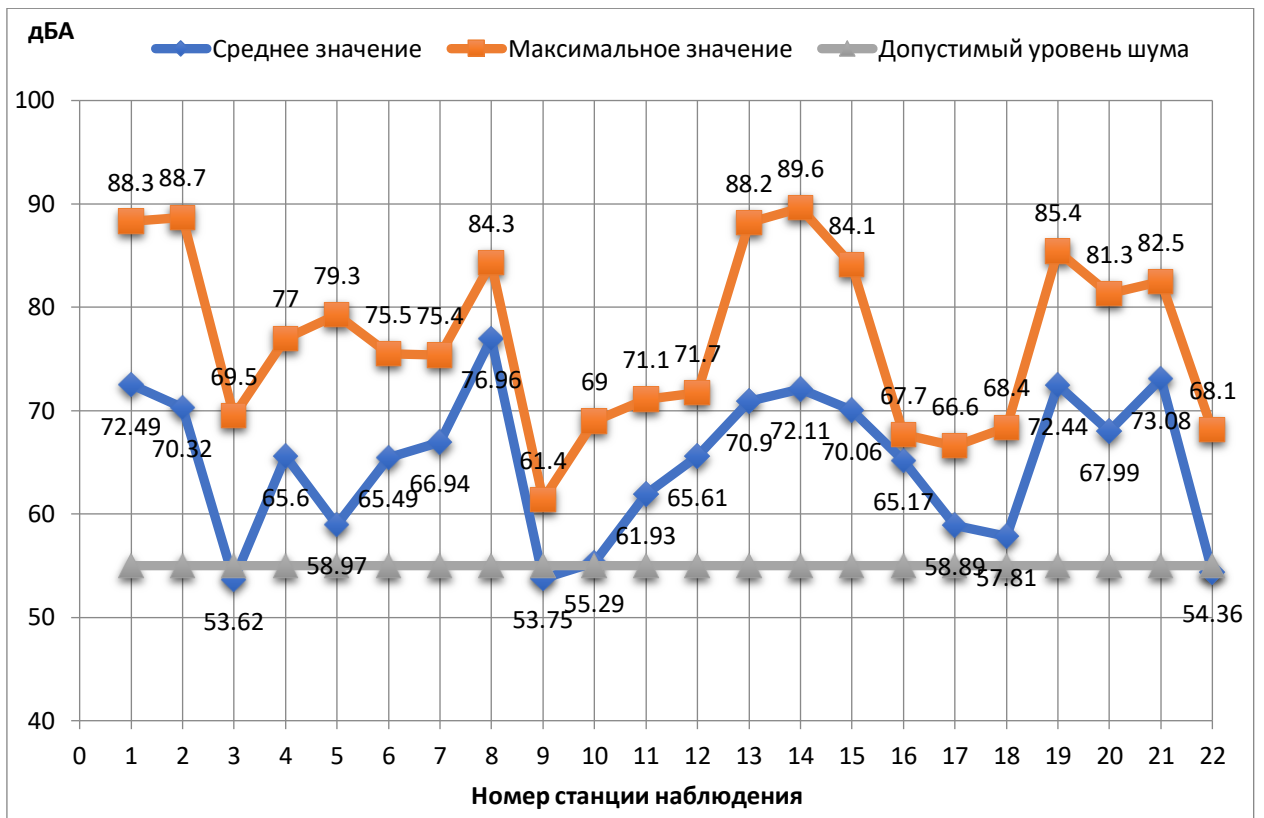


Рисунок 3.19 - График измерения шумового загрязнения в июне

Результаты повторных измерений в выходной день в субботу с 13:00 по 17:00 в сентябре изображены на рисунке 3.20

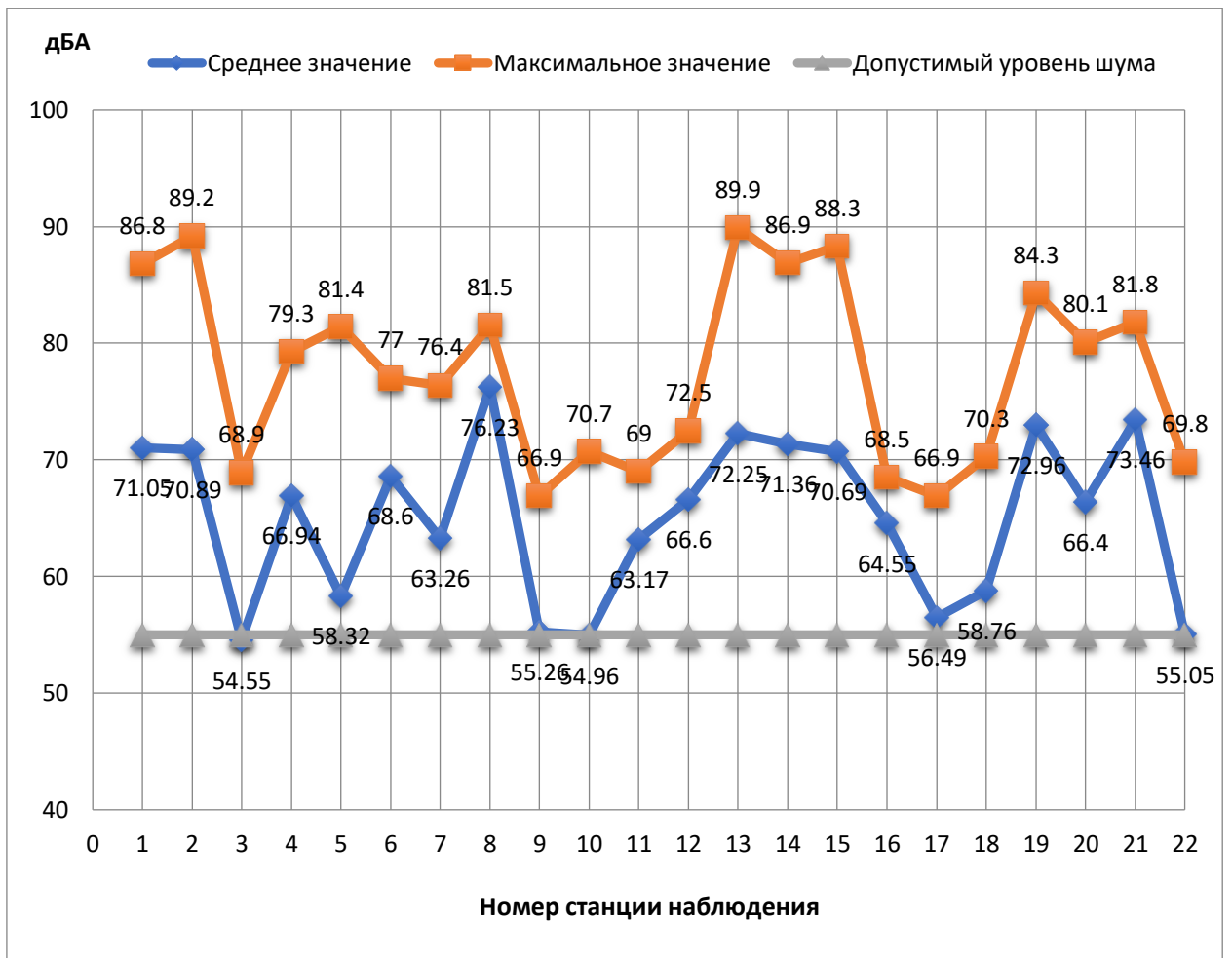


Рисунок 2.20 - График измерения шумового загрязнения в сентябре

Для подтверждения точности измерений ниже приведен рисунок 3.21 с данными средних значений в первый и повторный раз в выходной день в субботу с 13:00 по 17:00 в июне и сентябре.

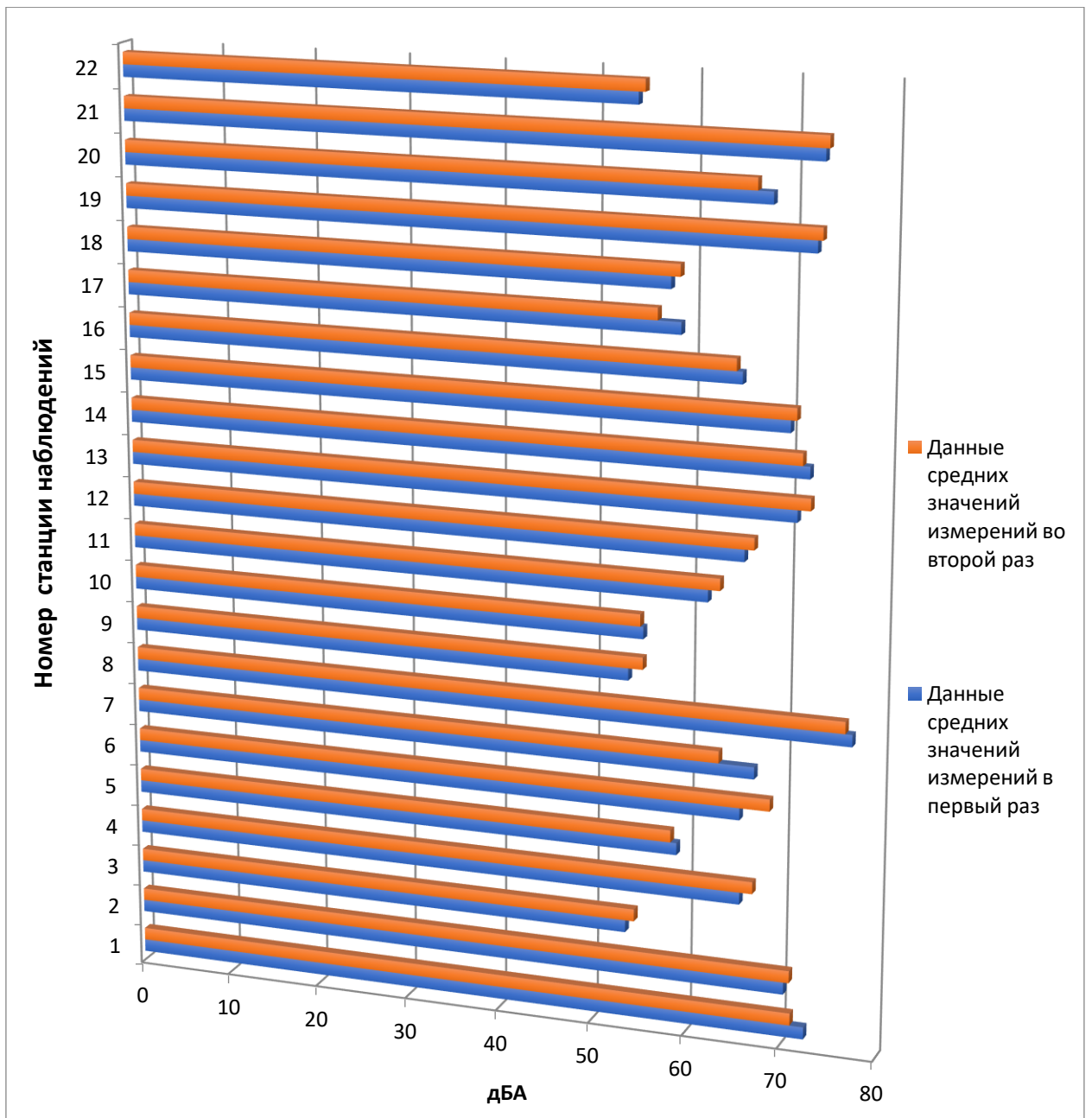


Рисунок 3.21 - Сравнительный график с данными средних значений первого и повторного измерения в субботу в июне и сентябре

#### 4. Практические рекомендации

Методы снижения шума регламентируются по ГОСТ 12.1.029-80 и СНиП 23-03-2003.

Методы снижения шума можно разделить на 2 основных типа, коллективные и индивидуальные.

Если отсутствует возможности устранить источник шума, можно попробовать предпринять определенные меры и не допустить его. Например, можно обезопасить себя и свой дом. Использование беруш и звукоизоляция дома посредством установки звукоизолирующих окон поможет уменьшить проникновение шума в дом.

Для устранения негативного влияния шума можно прибегнуть к следующим профилактическим мероприятиям:

Нужно почаще отдыхать на природе. Психологи в ходе исследований доказали, что регулярное пребывание на свежем воздухе в парке или отдых на берегу делает людей счастливее и отзывчивее, также такой отдых позволяет лучше противостоять стрессовым ситуациям в жизни. Журчание воды, шелест листьев, пение птиц или звуки дождя, помогут отдохнуть от города и намного быстрее восстановиться после городского стресса.

Когда отсутствует возможность выбраться на природу можно заняться йогой, такой вид спорта помогает уму и телу расслабиться. Настоятельно рекомендуется заниматься йогой людям, которые по 8 часов в день работают в офисе сидя за компьютером. Практика йоги также помогает снять напряжение и снизить боль в мышцах.

Чтобы добиться еще большей звукоизоляции дома, надо менять старые несовременные окна, на новые, такие окна состоят из 3 вида стекла разной толщины. Речь идет о шумоизоляционном ламинированном триплексе, составленном из двух или трех полированных стекол, соединенных под воздействием высокого давления и температуры слоями тонкой пленки ПВБ. Что касается ПВБ или поливинилбутираля, то это инновационный



акустический материал, позволяющий добиваться эффективной звукоизоляции[21] .

Если Вас беспокоят шумы с улицы ночью, а сон из-за этого постоянно прерывается, то можно купить хорошие беруши, которые являются средством индивидуальной защиты (СИЗ). Они могут состоять из разных материалов, таких как полипропилен, воск, листовой силикон или полиуретан. Качественно подобранные беруши помогут вам снизить восприятие шума примерно на 20 – 40 дБ.

Также можно прибегнуть к звукоизоляции пола, стен и потолка. Все это поможет снизить шум, который доносится с соседних квартир и с улицы. Так во времена СССР практически в каждой квартире висели ковры на стенах и лежали на полу. Сейчас же можно воспользоваться дополнительной звукоизоляцией, купив плотные шторы. Особо плотная ткань поможет заглушить уличный шум. [10].

Перечисленные выше методы относятся к индивидуальным методам борьбы с негативным шумовым излучением.

Коллективные методы борьбы с шумом подразумевают изменения условий жизни в городе в целом.

Прибегая к коллективным методам борьбы с шумовым загрязнением, рассматриваются шумопоглощения как в источнике возникновения, так и на пути распространения шума. [22].

Проведя данную работу, можно с уверенностью сказать, что основным источником шумового загрязнения в городе является транспорт.

Существуют разные методы борьбы с шумом от автотранспорта.

Рисунок 5.1 Методы борьбы с шумом [23].



Рисунок 5.1 Методы борьбы с шумом

Методы снижения шума от транспорта подразделяют на 3 группы: снижающие шум в источнике, снижающие шум на пути распространения и снижающие шум в защищаемом объекте.

Для автотранспортного потока используют следующие шумозащитные меры:

В источнике: использование малошумного асфальта, мягкой резины покрышки, исключение использования шипованной зимней резины в теплый период времени года, улучшение аэродинамических характеристик транспорта, снижение шума выхлопа, контроль над работой двигателя.

На пути распространения: земляные насыпи, валы, шумозащитные экраны и выемки.

Шумозащитные экраны изображены на рисунке 4.2.



Рисунок 4.2 - Шумозащитные экраны

В защищаемом объекте: звукоизолирующее остекление с установкой клапанов проветривания [24].

Для более четких рекомендаций рассмотрим каждый вариант борьбы с шумовым загрязнением от автотранспорта.

Создание малолитражного автотранспорта на первый взгляд кажется одним из самых эффективных способов борьбы с шумовым загрязнением. Одним из современных способов перехода к малолитражному транспорту является переход от старых автомобилей внутреннего сгорания на современные электромобили. В современных электромобилях практически полностью отсутствуют шум двигателя, так как там вместо двигателя внутреннего сгорания установлен электромотор. У обычных автомобилей двигатель работает за счет взрыва бензина в камере сгорания топлива. К сожалению, с переходом на малолитражный транспорт существует риск возникновения большого количества аварий, ведь человек может не услышать проезжающий рядом автомобиль. Конечно, сейчас большими темпами развивается технология автопилота, которая могла бы устранить такую проблему, но в России работает только частичный автопилот.

Снизить шумовое загрязнение, создаваемое трамвайными путями, поможет реконструкция и замена старых моделей трамвая на новые. Также снизить шум можно посредством применения современных длиномерных (до 800 м) бесстыковых рельсовых «плетей» с укладкой на железобетонные шпалы со специальными амортизаторами, ослабляющими генерацию вибраций и шумов (патент №2112102, опубликовано 1998.05.27 «Способ укладки рельсовой плети бесстыкового пути») [25].

К конструктивно-градостроительным мероприятиям необходимо прибегать на этапе строительства, особенно если брать в учет все выше перечисленные особенности влияния шума на здоровье человека. Таким образом, необходимо изначально заложить в проект озеленение территории, которое снизит шумовое загрязнение селитебной среды.

При проектировании новых районов территорию необходимо поделить на жилую зону, промышленную, коммунально-складскую и на зону для внешнего транспорта, с обязательным соблюдением всех норм для комфортного проживания на территории.

При строительстве лучше всего использовать зеленые насаждения, ведь они не только спасут население от шума, но и повысят атмосферную обстановку на территории. Также можно использовать специальные современные установки, которые были разработаны для защиты селитебных территорий от магистралей. К таким установкам относятся шумопоглощающие экраны.

В обязательном порядке строительные проекты должны учитывать возможность увеличения и расширения транспортных дорог, как показывает опыт, очень часто ввиду увеличения количества транспорта власти расширяют дороги, которые в последующем примыкают к жилым домам вплотную. Также от шумового загрязнения при проектировке спасет создание не прямых дорог во дворах, так как это способствует уменьшению скорости транспорта во время передвижения по району [27].

Также одним из часто используемых способов защиты от шумов является шумозащитные экраны. Шумозащитные экраны — это эффективное средство снижения шума, которые были созданы в 1992 году в Японии. Такие приспособления могут снизить уровень шума до 15 дБ. Существуют у таких конструкций и минусы. Это экономический и эстетический фактор. Шумозащитные экраны достаточно дорогостоящие, также они перекрывают вид на город.

Одним из самых эффективных методов защиты от шумового загрязнения выступает озеленение территории. Так высаживание полос деревьев и кустарников способствуют уменьшению шума до 30 дБ[28].

Таблица 4.1 – Виды шумозащитных зеленых зон

Состав шумозащитной полосы	Ширина посадки, м	Количество рядов	Снижение уровня шума, дБ
деревья, живая изгородь	10	1	на 3 – 4
деревья, живая изгородь	20 – 30	2	на 6 – 8
деревья, кустарники	25 – 30	3 – 4	на 8 – 10
деревья, кустарники	70	многорядная посадка	10 – 14
Деревья, кустарники	100	многорядная посадка или зеленый массив	12 – 15

Хорошим способом увеличить шумопоглощение является к живой изгороди добавить шумозащитный забор . [29]

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основной целью работы была оценка уровня шумового загрязнения в городе Санкт-Петербург на примере Невского района.

Анализ проведен с учётом нормативных данных СНиП 23-03-2003 «Защита от шума». Превышения нормативных показателей были выявлены практически в 95% случаев измерений.

Это доказывает, что шумовое загрязнение является глобальной проблемой населения, проживающего в городах. Основными источниками шума на территории Невского района в Санкт-Петербурге является автотранспорт, трамвайный транспорт и стройплощадки.

Высокая загруженность дорог как во время пиковой нагрузки в пятницу, так и в выходной день в субботу, ведут к повышенному шумовому загрязнению атмосферного воздуха. А проживание на территориях, где шумоизлучение превышает допустимые нормы, ведет к ухудшению здоровья человека.

После анализа всех исследуемых станций, можно заметить, что самым неблагоприятным местом для проживания оказался дом вблизи оживленной 8 полосной дороги, станция №8, превышение шумового фона по максимальным значениям в час пиковой транспортной нагрузки на данной территории составляет 20 дБ, а по эквивалентному уровню 25 дБ. Для наглядности измерения также проводились во дворах дома с самым неблагоприятным шумовым фоном, там тоже все не так гладко. В июне во время натуральных измерений на исследуемой территории проводились ремонтные работы, которые увеличили шумоизлучение, превышение составляло от 1,5 - 5,31 дБ по эквивалентному уровню. В выходной же день, при отсутствии ремонтных работ, шумоизлучение не превышало допустимые значения и составлял 53,75 дБА по эквивалентному уровню.

Для снижения уровня шума предложены мероприятия, которые позволят снизить уровень до нормативных значений:

- 1) Создание малошумного транспорта

- 2) Снижение шума за счёт дорожного покрытия
- 3) Архитектурно-планировочные мероприятия
- 4) Использование шумозащитных экранов
- 5) Озеленение территории

Если дом расположен вплотную к дороге, и нет возможности устранить шум на территории дома, то необходимо проводить шумозащитные меры в квартирах. Установка шумозащитных окон поможет снизить шум.

Если существует возможность устранить шум на территории дома, то можно высадить кустарники и деревья, которые будут выступать в роли забора и на промежуток времени, пока живые изгороди не достигли нужных размеров, можно прибегнуть к установке шумозащитных экранов.

Например, на территории станции №3 (Искровский пр., 26), №10 (Проспект Большевиков, 27), №22 (Улица Крыленко, 25 корпус 1) высажены полосы живой изгороди, которые помогли сохранить оптимальный шумовой фон.

Если же дом построен давно и находится очень близко к дороге как, например, на станции №8, то оптимальным вариантом защиты от шума будет поставить специальные шумозащитные окна, также дополнительно можно купить плотные шторы, которые в свою очередь тоже помогут в борьбе с шумом.

Также рекомендуется изначально на этапе проектирования жилых кварталов учитывать возможное шумовое загрязнение. Так конструктивно-градостроительные методы борьбы с шумовым загрязнением являются самым оптимальным методом защиты. Учитывая все особенности распространения шума необходимо строить жилые дома с наибольшей отдаленностью от дорог, заводов и аэропортов. Также необходимо разделять жилые районы по зонам.

На самой близкой к дороге территории (1 зона) лучше всего расположить предприятия общественного использования. К ним относятся магазины и большие торговые центры. Для защиты от шума здесь

необходимо устанавливать либо шумозащитные экраны, либо живые изгороди.

На следующей за ней второй территории (2 зона) лучше всего расположить рестораны, кинотеатры и университеты. Также здесь можно разместить спортивные площадки, которые тоже можно облагородить зелеными насаждениями.

Самая последняя территория – спальная (3 зона). Данная территория должна быть на самом большом расстоянии от дороги. Здесь оптимально размещать здания, которые должны быть максимально защищены от шумовых нагрузок – школы, детские сады, больницы, жилые дома.

Ещё одним из главных критериев – количество этажей. Высота зданий может увеличиваться в зависимости удалённости от источников шума.

Шумовое загрязнение способно сократить жизнь человека на 9-13 лет, что схоже с курением, поэтому так необходимо устранять источники шума при помощи современных технологий и озеленения.

Шум, окружающий каждого человека в городе является платой за современный и цивилизованный мир.



## Список использованных источников

- 1 Затуранов Ю. Н., Антипова Т. Н. - Оценка шумового загрязнения городской среды: модели и методы повышения экологической безопасности» // Статья. — Журнал «экономика и экологический менеджмент» 2013 // с. 5 (дата обращения 15.06.2022)
2. Оценка шумового загрязнения в городской среде //[Электронный ресурс] // Оценка шума – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-shumovogo-zagryazneniya-v-gorodskoy-srede> (дата обращения 15.06.22)
3. Самые тихие и шумные города России [Электронный ресурс] // – URL:[https://www.domofond.ru/statya/samy\\_e\\_tihie\\_i\\_shumnye\\_goroda\\_rossii/100243](https://www.domofond.ru/statya/samy_e_tihie_i_shumnye_goroda_rossii/100243) (дата обращения 15.06.22)
4. ВОЗ. Европейское региональное бюро //[Электронный ресурс]//Шумовые данные - URL: <https://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/noise/data-and-statistics>(дата обращения 14.03.22)
5. Оценка шумового загрязнения городской среды от автотранспорта [Электронный ресурс] // URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-shumovogo-zagryazneniya-gorodskoy-sredy-ot-avtotransporta/viewer> (дата обращения 15.06.22)
6. Мазитова Н.Н., Аденинская Е.Е., Панкова В.Б// Влияние производственного шума на слух: систематический обзор зарубежной литературы // Медицина труда и промышленная экология. - 2017. - № 2. - С. 47-54
7. Характеристики слуха человека //[Электронный ресурс]// URL: <https://audionika.ru/info/nash-slukh/osnovnye-kharakteristiki-slukha-cheloveka.html> (дата обращения 18.06.22) Таблица 1.1
8. Влияние акустических явлений на здоровье человека //[Электронный ресурс] // URL: <https://rosuchebnik.ru/material/vliyanie-akusticheskikh-yavleniy-na-zdorove-cheloveka->

7408/?utm\_source=google.com&utm\_medium=organic&utm\_campaign=google.com&utm\_referrer=google.com (дата обращения 18.06.22)

9. Труд-Эксперт. Управление // [Электронный ресурс] // URL: <https://www.trudcontrol.ru/press/statistics/6660/statistika-neyrosensornoytugouhosti-v-chisle-profzabolevaniy-svyazannih-s-vozdeystviem-fizicheskikhfaktoro> (дата обращения 18.06.22)

10. Экология справочник [Электронный ресурс] //Понятие о шумах. Источники шума естественного и техногенного происхождения – URL: <https://ru-ecology.info/page/00063785000835500550004000011690/> (дата обращения 18.06.22)

11. Акустический дискомфорт к городской среде // [Электронный ресурс] // URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/akusticheskiy-diskomfort-v-gorodskoy-srede-na-primere-gorodov-baku-i-astrahan/viewer> (дата обращения 16.04.22) Таблица 1.2

12. Аналитическое агенство // [Электронный ресурс] // URL: <https://www.autostat.ru/news/46334/> (дата обращения 18.06.22)

13. Роспотребнадзор. О требованиях к уровню шума в жилых помещениях // [Электронный ресурс] // URL: [http://63.rospotrebnadzor.ru/269/-/asset\\_publisher/gU4O/content/o-trebovaniyah-k-urovnyu-shuma-v-zhilykh-pomesheniyah](http://63.rospotrebnadzor.ru/269/-/asset_publisher/gU4O/content/o-trebovaniyah-k-urovnyu-shuma-v-zhilykh-pomesheniyah) (дата обращения 19.06.22) Таблица 1.3

14. Всемирная организация здравоохранения. Европейское руководство по контролю ночного шума. 2014 // [Электронный ресурс] // URL: <http://www.euro.who.int/ru/publications/abstracts/night-noise-guidelines-for-europe> (обращения 18.06.22) Таблица 1.4

15. СН 2.2.4/2.1.8.562-96. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданиях и на территории жилой застройки. Информационно-издательский центр Минздрав России – 1997. С 6. Таблица 1.5.

16. Осипов Г.Л. Защита от шума в градостроительстве. Справочник проектировщика // В.Е. Коробков, А.А. Климухин – М. : Стройиздат 1993

17. ГОСТ 20444-85 Шум. Транспортные потоки. Методы измерения шумовой характеристики // [Электронный ресурс] // URL: <http://docs.cntd.ru/document/901708147> (дата обращения: 11.07.22).

18. Руководство по эксплуатации и паспорт. Цифровой измеритель уровня звука «МЕГЕОН-92131» Таблица 2.1

19. Руководство по эксплуатации и паспорт. Цифровой измеритель уровня звука «МЕГЕОН-92131» // (дата обращения: 12.07.22).

20. Администрация Санкт-Петербурга. Невский район. [Электронный ресурс]. URL: <https://nesiditsa.ru/city/sankt-peterburg-nevskiy-rayon> (дата обращения: 14.07.22).

21. Шумоизоляционные стеклопакеты и окна [Электронный ресурс]. URL: <https://03-okna.ru/shumoizolyacionnyye-steklopakety/> (дата обращения: 15.10.2022).

22. Система стандартов безопасности труда. СРЕДСТВА И МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ ОТ ШУМА [Электронный ресурс].

URL: <https://files.stroyinf.ru/Data1/4/4662/index.htm>

(дата обращения: 15.10.2022).

23. Анализ методов борьбы с транспортным шумом в городах на пересеченном рельефе [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-metodov-borby-s-transportnym-shumom-v-gorodah-na-peresechenom-reliefe/viewer> (дата обращения: 15.10.2022).

24. Васильев В.А., Ксенофонтова В.К. // Шум от автомобильного транспорта // Васильев В.А. – 2019 – С 72-73.

25. Бондарь, Н. Е. Шум автомобильного транспорта: сделают ли электромобили транспортный поток тише? / Н. Е. Бондарь. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2019. — № 14 (252). — С. 73-76.

26. Бесшумный асфальт. Новости и аналитика в Германии, России, Европе и мире [Электронный ресурс]. URL: <https://www.dw.com/ru/бесшумный-асфальт/a-573901> (дата обращения: 15.10.2022).

27. Справочник. Архитектурно-планировочные меры шумозащиты. [Электронный ресурс]. URL:[https://spravochnick.ru/ekologiya/akusticheskoe\\_zagryaznenie\\_okruzhayushchey\\_sredy/arhitekturno-planirovochnye\\_mery\\_shumozaschity/](https://spravochnick.ru/ekologiya/akusticheskoe_zagryaznenie_okruzhayushchey_sredy/arhitekturno-planirovochnye_mery_shumozaschity/)(дата обращения: 15.10.2022).

28. Значение зеленых насаждений в борьбе с городским шумом [Электронный ресурс]. URL: <https://studfile.net/preview/808195/page:6/>(дата обращения: 16.10.2022). Таблица 4.1

29. Как уменьшить транспортный шум на заднем дворе [Электронный ресурс]. URL:<https://soundproofpanda.com/how-to-reduce-backyard-noise/>(дата обращения: 17.10.2022).

## Приложение А

Решение Комиссии Таможенного союза от 28.05.2010 N 299 (ред. от 09.09.2019) "О применении санитарных мер в таможенном союзе" (с изм. и доп., вступ. в силу с 20.11.2019). Допустимые уровни звукового давления, уровни звука, эквивалентные и максимальные уровни звука проникающего шума в помещениях жилых и общественных зданий и шума на территории жилой застройки.

№ пп	Вид трудовой деятельности, рабочее место	Время суток	Уровни звукового давления, дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц								Уровни звука и эквивалентные уровни звука (в дБА)	Максимальные уровни звука L <sub>Аmax</sub> , дБА	
			31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000			8000
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Палаты больниц и санаториев, операционные больницы	с 7 до 23 ч. с 23 до 7 ч.	76	59	48	40	34	30	27	25	23	35	50
			69	51	39	31	24	20	17	14	13	25	40
2	Кабинеты врачей поликлиник, амбулаторий, диспансеров, больниц, санаториев		76	59	48	40	34	30	27	25	23	35	50
3	Классные помещения, учебные кабинеты, учительские комнаты, аудитории школ и других учебных заведений, конференцзалы, читальные залы библиотек		79	63	52	45	39	35	32	30	28	40	55
4	Жилые комнаты квартир, жилые помещения домов отдыха, пансионатов, домов-интернатов для престарелых и инвалидов, спальные помещения в детских дошкольных учреждениях и школах-интернатах	с 7 до 23 ч. с 23 до 7 ч.	79	63	52	45	39	35	32	30	28	40	55
			72	55	44	35	29	25	22	20	18	30	45
5	Номера гостиниц и жилые комнаты общежитий	с 7 до 23 ч. с 23 до 7 ч.	83	67	57	49	44	40	37	35	33	45	60
			76	59	48	40	34	30	27	25	23	35	50
6	Залы кафе, ресторанов, столовых		90	75	66	59	54	50	47	45	44	55	70
7	Торговые залы		93	79	70	63	59	55	53	51	49	60	75

	магазинов, пассажирские залы аэропортов и вокзалов, приемные пункты предприятий бытового обслуживания													
8	Территории, непосредственно прилегающие к зданиям больниц и санаториев	с 7 до 23 ч. с 23 до 7 ч.	83	67	57	49	44	40	37	35	33	45	60	
			76	59	48	40	34	30	27	25	23	35	50	
9	Территории, непосредственно прилегающие к жилым домам, зданиям поликлиник, зданиям амбулаторий, диспансеров, домов отдыха, пансионатов, домов-интернатов для престарелых и инвалидов, детских дошкольных учреждений, школ и других учебных заведений, библиотек	с 7 до 23 ч. с 23 до 7 ч.	90	75	66	59	54	50	47	45	44	55	70	
			83	67	57	49	44	40	37	35	33	45	60	
10	Территории, непосредственно прилегающие к зданиям гостиниц и общежитий	с 7 до 23 ч. с 23 до 7 ч.	93	79	70	63	59	55	53	51	49	60	75	
			86	71	61	54	49	45	42	40	39	50	65	
11	Площадки отдыха на территории больниц и санаториев		76	59	48	40	34	30	27	25	23	35	50	
12	Площадки отдыха на территории микрорайонов и групп жилых домов, домов отдыха, пансионатов, домов-интернатов для престарелых и инвалидов, площадки детских дошкольных учреждений, школ и др. учебных заведений		83	67	57	49	44	40	37	35	33	45	60	

## Примечание к приложению А

1. Допустимые уровни шума от внешних источников в помещениях устанавливаются при условии обеспечения нормативной вентиляцией помещений (для жилых помещений, палат, классов - при открытых форточках, фрамугах, узких створках окон).

2. Эквивалентные и максимальные уровни звука в дБА для шума, создаваемого на территории средствами автомобильного, железнодорожного транспорта, в 2 м от ограждающих конструкций первого эшелона шумозащитных типов жилых зданий, зданий гостиниц, общежитий, обращенных в сторону магистральных улиц общегородского и районного значения, железных дорог, допускается принимать на 10 дБА выше (поправка = + 10 дБА), указанных в позициях 9 и 10 табл. 3.

3. Уровни звукового давления в октавных полосах частот в дБ, уровни звука и эквивалентные уровни звука в дБА для шума, создаваемого в помещениях и на территориях, прилегающих к зданиям, системами кондиционирования воздуха, воздушного отопления и вентиляции и др. инженерно-технологическим оборудованием, следует принимать на 5 дБА ниже (поправка = - 5 дБА), указанных в табл. 3 (поправку для тонального и импульсного шума в этом случае принимать не следует).

4. Для тонального и импульсного шума следует принимать поправку - 5 дБА.