



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
бакалавра

На тему: «Исследование шумового загрязнения городской среды
в Красносельском районе Санкт-Петербурга»

Исполнитель: Медведев Даниил Анатольевич

Руководитель: кандидат географических наук, доцент,
Дроздов Владимир Владимирович

«К защите допускаю»
Заведующий кафедрой _____

(подпись)

кандидат географических наук, доцент

(ученая степень, ученое звание)

Дроздов Владимир Владимирович

(фамилия, имя, отчество)

«__» _____ 2024г.

Санкт-Петербург
2024

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	1
1 Шумовое излучение как экологический фактор.....	3
1.1 Особенности физиологического воздействия шума различной интенсивности на здоровье человека	4
1.2 Природные и техногенные источники шума в городской среде	10
1.3 Нормирование шумоизлучения в населенных пунктах	16
2. Технические средства и методика изменения уровня атмосферного шума ...	19
3. Натурные измерения уровня шума на территории районов	25
3.1 Обоснование выбора расположений станций	25
3.2 Результаты натуральных измерений и их анализ	29
4. Практические рекомендации	46
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	49
Список использованных источников	52
ПРИЛОЖЕНИЕ	54

Шумовое загрязнение — это раздражающий шум антропогенного происхождения.

С середины XX века стала очевидной тенденция быстрой индустриализации городов, увеличение количества автотранспорта, что в условиях городской среды стало приносить дискомфорт жителям городских зон. Антропогенное воздействие шума возросло в том числе из-за прогресса в развитии строительства, техники и промышленности. В последние годы в таких городах как Нью-Йорк, Москва, Париж, Рим и многих других отмечается непрерывное повышение шумового фона. Эквивалентные уровни звука в этих городах достигают 75-80 дБа [1].

Воспринимаемая шумовая нагрузка негативно влияет на настроение, самочувствие, активность жителей городов. Высокое шумовое загрязнение зависит от планировки городов: в старых районах наблюдается близкое соседство жилых домов, высокая плотность улиц. Шум, возникающий на проезжих частях, распространяется не только около дороги, но и вглубь жилых застроек [2].

Многочисленные исследования дают понять, что шум имеет влияние на важнейшие физиологические процессы в организме человека, вызывая сбои в работе самых разных его систем, включая сердечно-сосудистую систему, пищеварительную систему, центральную нервную систему, основные органы слуха и не только. Высокие уровни шума вызывают расстройство сна, повышенную утомляемость, снижение концентрации внимания, повышенную нервную возбудимость[3].

В условиях высоких темпов урбанизации, увеличения количества транспорта актуальность темы трудно недооценить. Все эти процессы требуют ответных мер для снижения уровня шумового загрязнения.

Цель: оценить шумовое загрязнение Красносельского района города Санкт-Петербург.

Задачи:

1. Изучить особенности воздействия шума на организм человека
2. Изучить сведения об источниках шумового излучения в городской среде
3. Получить данные для анализа шумового загрязнения жилой зоны территории Красносельского района Санкт-Петербурга.
4. Определить мероприятия по снижению уровня шума в зоне жилой застройки Красносельского района Санкт-Петербурга.

1.1 Особенности физиологического воздействия шума различной интенсивности на здоровье человека

Уровень шума измеряется в децибелах (дБ). Эти единицы выражают степень давления звука. Естественный шумовой фон, находящийся в диапазоне от 20 до 30 дБ, абсолютно безвреден для человека. Допустимая граница громких звуков находится примерно на 80 дБ, однако при уровне шума от 60 до 90 дБ уже доставляет неприятные ощущения человеку. Шум в 120 дБ, который можно сравнить с работой сирены пожарной машины, находящейся на расстоянии 10 см, вызывает болевое ощущение, а шум 150 дБ для человеческого организма невозможно терпеть, 180 дБ – является для него смертельным [8].

Исходя из продолжительности, уровня и характера продолжительности воздействия шума, он может оказывать различное воздействие на организм человека. Эффекты от воздействия шума можно разделить на две группы: специфические и неспецифические. Специфические характеризуются утратой слуха (полной или частичной). Неспецифические в свою очередь сопровождаются сбоями в работе ЦНС, и характеризуются функциональными сдвигами в работе организма человека, которые затем перерастают в заболевание.

Специфическое действие шумов сказывается на работе слухового анализатора, его звуковоспринимающей части, начиная с волосковых клеток органа Корти, которые являются рецепторами нейронов спирального ганглия, и заканчивая нейронами слуховой коры головного мозга, которая располагается в височных долях головного мозга. Из-за хронической микротравматизации нервов в слуховом аппарате развиваются нервно-сосудистые и дистрофические изменения в органе Корти и спиральном ганглии. Начинаются расстройства питания чувствительных клеток и других нервов, вплоть до дегенерации из-за нарушений микроциркуляции крови [7].

Строение слухового анализатора человека представлено на рисунке 1.1.

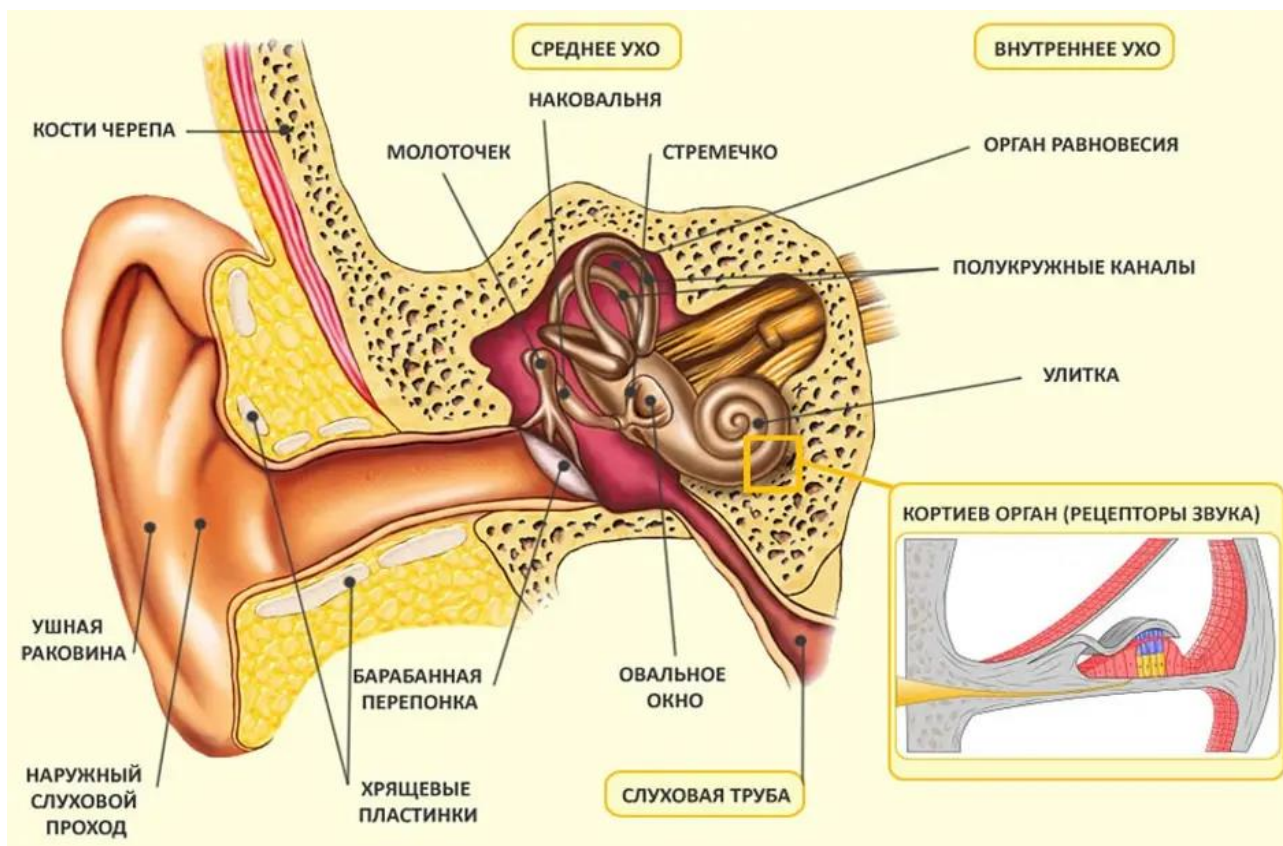


Рисунок 1.1 – Строение слухового анализатора человека.

Орган Корти, который так же называют спиральным органом, является рецепторным органом слуха, который расположен в среднем ухе. Это разнообразная полоска, которая позволяет преобразовывать звуковые сигналы в потенциал действия нервных импульсов. Эти преобразования нужны для передачи сигналов через слуховой нерв в ствол головного мозга. Именно ушная раковина и среднее ухо являются механическими трансформаторами и усилителями, в следствии чего звуковые волны способны достигать амплитуды, которая в 22 раза превышает изначальную [7].

В человеческом ухе имеются специальные мышцы, которые при воздействии на них громких звуков напрягаются и ограничивают движение слуховых костей. Этим они защищают важные особо чувствительные клетки. Но длительное время они не могут противостоять этому звуку. Если воздействие на них оказывается 60 минут и более, то этот механизм защиты ослабевает. Из-за этого прослушивание громкой музыки способно сильно снизить слуховую чувствительность [3].

Ушная физиология способна защитить только от эпизодических громких звуков. В случае если это воздействие оказывается в течении продолжительного времени, то имеется высокая вероятность снижения слуха [3].

В случае если воздействие шума на волоски, которые покрывают улитку происходит систематически и в течении длительного времени, происходит их серьезное повреждение с дальнейшей невозможностью их регенерации [3].

Интенсивный шум (свыше 80дБа), при каждодневном воздействии приводит к формированию профессионального заболевания – тугоухости. Основным его симптомом является медленная потеря слуха на оба уха, изначально лежащая в частоте около 4000 Гц, с последующим распространением на более низкие частоты, которые определяют способность к восприятию речи. Из-за шума медленно прогрессируется снижение слуха, при этом сопровождается повреждением шумового анализатора. Сильное повреждение слуха из-за шума у некоторых работников может наступить через первые месяцы воздействия, у других в течении всего времени работы на производстве потеря слуха развивается постепенно. Снижение слуха на 10 дБ для человека практически неощутимо, а снижение на 20 дБ начинает существенно мешать, так как наступает ослабление разборчивости речи, нарушается способность слышать важные сигналы [5].

В развитии профессиональной тугоухости выделяют три этапа:

I – Слуховая адаптация. У рабочего к концу смены слуховой порог возрастает на 10 дБ, но через 5 минут он возвращается в норму.

II – Слуховое утомление. У рабоче в конце смены слуховой порог увеличивается на 15 дБ, который приходит в норму только через 1 час.

III – Прогрессирующая тугоухость. Шум с уровнем более 80 Дб быстро вызывает развитие тугоухости и снижение слуха.

Длительное воздействие сильных шумов вызывает у человека тиннитус. Он проявляется как специфический звук в ушах, который сравним со звоном колокольчика. В большинстве случаев именно с него начинается динамическое

снижение остроты слуха. Вредные привычки, стресс и сниженный иммунитет способны ускорить этот процесс.

Неспецифическое действие шума сказывается в работе центральной нервной системы, что вызывает головные боли, нарушение сна, повышенную утомляемость. Так же отмечаются сбои в работе пищеварительной системы (вплоть до образования язв) и сердечно-сосудистой, которая характеризуется гипертонической болезнью, болью в области сердца и брадикардией, вплоть до нарушения кровообращения мозга и миокарда [3].

На звуковые раздражители человеческий организм реагирует негативно. Из-за воздействия шумов и вибраций человек испытывает дискомфорт: появляются усталость, головная боль и раздражительность, снижается способность обрабатывать и воспринимать информацию. На сегодняшний день вредное воздействие шума изучено хорошо. Громкий звук является общебиологическим раздражителем, оказывающим влияние на весь организм. Звуковая нагрузка от 65 до 90 дБ оказывает воздействие на нервную систему, в результате чего появляются невроз, беспокойство, раздражение. Отрицательное воздействие производственного шума, находящегося в диапазоне от 75 до 90 дБ проявляется в сужении капиллярных сосудов и ухудшении периферического кровообращения. При воздействии шума с силой выше 85 дБ у человека повышается артериальное давление [4].

Шумовое воздействие может приводить к различным последствиям, таким как нарушение регуляции центральной нервной системы, дегенеративные процессы в различных органах и тканях. Степень патологии зависит от интенсивности и длительности воздействия, общего состояния нервной системы, а так же от индивидуальной чувствительности к звуковым раздражителям. Повышенная чувствительность к шуму определяется сенсibilизированной вегетативной реактивностью, которая присуща 11% населения. Женщины и дети наиболее чувствительны [5].

Шум отрицательно влияет на работу нервной, сердечно-сосудистой и пищеварительной систем человека. Длительное воздействие громких звуков

способно вызвать повышение артериального давления, язвенную болезнь кишечника, и желудка, нарушения в работе системы кровообращения мозга, инфаркт. Однако, слуховой орган больше всего подвержен отрицательному влиянию шума [3].

Под действием шума нарушаются окислительные и восстановительные способности мозга. Так же наступают изменения в органе зрения человека: чувствительность к различным цветам и острота зрения уменьшаются [5].

У людей, которые регулярно пребывают в условиях влияния интенсивного шума, жалуются на шум в ушах, утомляемость, раздражительность, слабость. Так же могут быть отмечены нарушения процессов обмена веществ [6].

Ограничениями, для работы с высоким уровнем шума являются: снижение слуха (хотя бы на одно уха); отосклероз; расстройство работы вестибулярного аппарата; нервно - психологические расстройства; нарушения работы сердечно – сосудистой системы; гипертония; заболевания ЦНС; эпилепсия; язвы двенадцатиперстной кишки, находящиеся в стадии обострения [3].

Хроническая подверженность шуму 90 дБ может привести к потере слуха. Воздействие шума с уровне 100 дБ и более вызывает у человека звуковое опьянение, которое люди сравнивают с алкогольным. Шум равный 145 дБ вызывает разрыв барабанных перепонки [3].

Дискомфорт может вызвать как наличие шумов, так и их полное отсутствие. Кроме того, звуки определенной силы способны повысить продуктивность в различных видах деятельности, так как стимулируют процесс мышления. При отсутствии шумов человек испытывает стресс и становится менее работоспособным. Наиболее благоприятным для человека считаются звуки пения птиц, шелест листьев, журчание воды, то есть естественные шумы. Шумы техногенного происхождения не способствуют улучшению самочувствия [3].

Раньше наушники применялись людьми для работы: звукооператоры, режиссеры, радиоведущие. На сегодняшний день они применяются для игр, прослушивания музыки или даже учебе. Многие люди предпочитают

использовать наушники для общения. Они бесспорно являются очень полезным устройством, позволяющим не тратя время прослушивать необходимую информацию в дороге . Существует множество видов наушников: вакуумные, вкладыши ,полноразмерные, накладные. Но неправильное их применение способно причинять вред организму человека. При прослушивании громкой музыки (в том числе через наушники) отмечается ухудшение работоспособности и памяти, головокружение, а так же возможно снижение или потеря слуха. При прослушивании музыки снижается концентрация, из-за чего можно попасть под колеса автомобиля [3].

Воздействие интенсивного шума в течении длительного времени приводит к развитию шумовой болезни, которая является видом профессиональных заболеваний. Шумовая болезнь – это общее заболевание организма с преимущественным поражением органа слуха, центральной нервной и сердечно – сосудистой систем, развивающееся в результате длительного воздействия интенсивного шума. Её формирование происходит в результате шума постепенно и начинается с общих проявлений сосудистых дисфункций [6].

С точки зрения повышение артериального давления, наиболее опасным является широкополосный шум, в котором преобладают высокочастотные составляющие, и уровень которого выше 90 дБ. При этом отдельные субъекты могут иметь привыкание к шуму, но с точки зрения вегетативных реакций адаптации не наблюдается. При воздействии на человека шума с уровнем 95 дБ или выше, может отмечаться нарушение обмена белков, углеводов, жиров витаминов и солей. Может снизиться систолическое и повыситься диастолическое давление [5].

На длительное воздействие шума задействуется гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковая система, действие которой заключается в введении в кровь веществ, которые взаимодействуют с кровеносными сосудами, кроме вен и капилляров, в результате чего повышается их тонус, появляется местное снижение кровообращения органов и тканей, в последствии чего могут начаться обратимые и необратимые изменения в органах и тканях [5].

Широко известной проблемой также является негативное воздействие шума на человеческий организм в быту. Повышенный уровень шума в быту мешает отдыху человека, а так же способно вызывать ряд заболеваний, связанных с сердечно-сосудистой и нервной системами. Большое количество бытовых ссор, вызванных создаваемым шумом, могут доходить до причинения серьезных травм человеку, вплоть до убийства [5].

Шум оказывает негативное воздействие на вестибулярный и зрительный анализаторы. Он также может снижать рефлекторную деятельность, что может приводить к травмам или несчастным случаям. Чем выше интенсивность шума, тем медленнее скорость реакции у человека и тем хуже он реагирует на происходящее. Против шума человеческий организм практически не защищен [8].

1.2 Природные и техногенные источники шума в городской среде

Все источники шума в городской среде можно разделить на природные и техногенные. К природным источникам шума можно отнести пение птиц, журчание воды, шорох листьев, дождь. Они не могут оказать практически никакого негативного влияния на организм человека, его эмоциональное состояние и самочувствие [9].

Техногенные источники в свою очередь являются причинами дискомфорта жителей городов. Основными источниками шума городских территорий являются строительная техника, транспорт (воздушный, рельсовый, автомобильный), работа промышленных предприятий [9].

Выделяют следующие классификации шумов антропогенного происхождения [3]:

- По временным характеристикам:
 - а) Постоянный (Такой шум за рабочий день длительностью 8 часов изменяется не более чем на 5 дБ)

б) Непостоянный.)Шум за 8-ми часовой рабочий день изменяется менее чем на 5 дБ). Непостоянные шумы делятся на:

- 1) Импульсные (Шум состоит из одного или нескольких сигналов, причем длятся они менее 1-ой секунды)
- 2) Прерывистые (Шум изменяется ступенчато, причем каждый интервал действия равен ≥ 1 -ой секунды)
- 3) Колеблющиеся (Шум постоянно изменяется)

- По частоте:

- а) Низкочастотный (Частота шума менее 300 Гц)
- б) Среднечастотный (Частота шума лежит в диапазоне от 300 до 800 Гц)
- в) Высокочастотный (частота шума более 800 Гц)

- По длительности действия:

- а) Кратковременные
- б) Продолжительные

- По природе возникновения:

- а) Гидромеханический
- б) Электромагнитный
- в) Аэродинамический
- г) Механический

Гидромеханический шум в результате происходящих в жидкостях процессов (турбулентность потока, гидравлические удары). Причинами возникновения таких шумов могут быть гидронасосы и лодочные моторы [5].

Электромагнитный шум возникает в результате колебаний элементов электромагнитных устройств, таких как статоры, роторы сердечники, а так же из-за взаимодействия ферромагнитных жидкостей под действием электромагнитного поля [5].

Аэродинамический шум возникает из-за происходящих в газа процессах. Причинами такого шума являются [5]:

- Периодический выпуск газа в атмосферу, например, в результате работы сирен. Так же это характерно для компрессоров и воздуходувок, ДВС.

- Вихри и неоднородности потока и его твердых частиц, Например, в результате работы вентиляторов и турбокомпрессоров.
- Перемешивание потоков с разными скоростями вдали от твердых частиц, что вызывает турбулентный шум, который характерен при выбросах сжатого воздуха в реактивных струях.
- Пульсации давления. Возникает в дросселях и клапанах, тройниках деталей воздухоуводов.

Шумы механического происхождения являются самыми распространенными. Они возникают при вибрации поверхностей оборудования и машин, а так же в результате ударов сочлененных деталей при трении деталей машин или механизмов. Основными источниками механического шума являются следующие элементы оборудования: подшипники качения и зубчатые передачи; причем уровень шума от них будет возрастать по мере увеличения скорости вращения данных деталей [5].

В таблице 1.1 приведены примеры уровня шума и соответствующие им источники.

Таблица 1.1 – Примеры уровней шума.

Источник шума	Шум, дБ
Шелест листьев	20
Комната в тихом доме в полночь	31
Пение птиц	45
Тихий пригород (днем)	50
Разговор в гостиной	50
Разговор в ресторане	50
Блок кондиционера (30м)	60
Пылесос	68
Звонок будильника	78
Автомойка	83
Плотный городской трафик	87
Газонокосилка	92
Метро	100
Рок-группа	110

В урбанизированных территориях к основным источникам шума относятся:

- Шум транспортных потоков

- Шум отдельных мотоциклов и автомобилей
- Шум на территориях с открытой линией метрополитена
- Шум производств и строительных работ
- Шум трамваев
- Шум железнодорожных предприятий

Анализ литературных источников показал, что источниками шума, которые вносят наибольший вклад в общий показатель шумового загрязнения в городе являются: автомобильный и железнодорожный транспорт, строительство и промышленные предприятия, авиатранспорт. Влияние каждого источника на общий уровень шумового загрязнения представлен на рисунке 1.2 [10].



Рисунок 1.2 – Вклад источников шума на общий уровень шумового загрязнения в городе.

Как видно из графика, наиболее значительный источник шума от автотранспорта, затем железнодорожный транспорт, промышленные предприятия и строительство, и авиатранспорт соответственно. Шумовое воздействие авиатранспорта происходит из-за работы двигателей, и может

составлять 80 дБ, шум от железнодорожного транспорта, который будет проезжать вдоль жилой зоны, может превышать отметку 70 дБ [10].

Современное общество ежедневно пользуется пассажирским автотранспортом, поскольку это быстро, комфортно, экономично и удобно, он обладает большой связанностью маршрута, и не нужно делать большое количество пересадок [10].

Крупные транспортные артерии города проходят в непосредственной близости к жилым застройкам, из-за чего жители домов первого уровня застройки страдают от воздействия шума. Эти участки попадают в зону акустического дискомфорта, потому что в них идет превышение допустимого значения шума по санитарно-гигиеническим нормам [10].

Не стоит забывать про источники шума рекреационных территорий, такие как спортивные площадки, культурно - развлекательные объекты и другие.

Внутриквартальные источники шума имеют следующие значения [5]:

- Работа машины по уборке мусора: 70дБ
- Погрузка/разгрузка товаров: 70дБ
- Игры детей: 73 дБ
- Купание в плавательных бассейнах: 75 дБ
- Игра в футбол: 76 дБ

Шум от крупных транспортных магистралей составляет около 80% всех внешних шумов города. В примаягистральных территориях шум держится до 18 часов в сутки, и затихает на 2-4 часа. Наличие крупного автотранспортного парка приводит к плотным автомобильным потокам, что оказывает сильно шумовое воздействие на жилые кварталы города. В России это усиливается плохо продуманной планировкой жилых районов и их расположением, а так же несоблюдением СЗЗ. В результате чего значительная часть населения может быть подвержена воздействию высокого уровня шума [5].

Шум от автомобильного транспорта будет зависеть от ряда факторов [11]:

- Типа автомобиля
- Типа двигателя

- Скорости автомобиля
- От состояния дорожного покрытия
- Технического состояния автомобиля
- Наличия преград, мешающих распространению шума

Вклад в шумовое загрязнение двигателей неодинаков, он будет зависеть от типа топлива; способа образования топливной смеси и механизма ее сгорания; мощностью и степенью форсированности двигателя; технологии изготовления двигателя и его деталей. В таблице 1.2 приведены данные о величине шума от отдельных видов транспорта [11].

Таблица 1.2. Шум от различных видов транспортных средств

Вид транспорта	Шум, дБ
Грузовые автомобили	81-99
Легковые автомобили	65-72
Мотоциклы	78-86
Трамвай	86-89
Троллейбус	70-83
Строительная техника	74-84

Авиационный шум может оказывать серьезное влияние на шумовой режим на территориях, которые находятся в рядом с аэропортом. Он будет зависеть от направления ВПП (взлетно посадочных полос); частоты полетов в сутки; видов самолета, которые находятся на аэродроме. В дневное время суток при круглосуточных полетах в территориях жилой застройки уровень шума может подниматься до 80 дБ, в ночное время – около 76 дБ, максимальные же значения могут и вовсе подниматься до 105 дБ. Аэродромы, предназначенные для полетов в областные и районные центры, чаще всего, расположены в черте города, рядом с жилыми застройками, что создает неблагоприятные условия проживания для жителей данного района. В летнее время года авиационный шум выше, поскольку частота полетов возрастает [15].

Воздействие шума от железнодорожного транспорта возможно на следующие объекты [16]:

- Территории, предназначенные для жилых кварталов
- Пассажиры и обслуживающий персонал на станциях
- Обслуживающий персонал поездов и пассажиры

Источниками шума в селитебных территориях являются: шум локомотива; звуковые сигналы; при скорости движения выше 200км/ч появляется аэродинамическое взаимодействие состава и окружающей среды; шум от качения; шум подвижного состава при движении; вибрации в системе колесо – рельс; сортировочные станции; вагонные депо; мосты для передвижения железнодорожного транспорта [16].

1.3 Нормирование шумоизлучения в населенных пунктах

В России разработано большое количество ГОСТов и санитарных норм, которые регулируют шумовое воздействие на человека. Закон РСФСР "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения" устанавливает классификацию шумов, нормируемые параметры и ПДУ шума в рабочих местах и жилых помещениях, общественных зданиях и жилых застройках. Установленные санитарные нормы обязательны для всех лиц организаций, находящихся на территории РФ, независимо от гражданства и формы собственности. Обязательство выполнения установленных норм возлагается на граждан, должностных лиц учреждений и предприятий [12].

Контроль осуществляется органами госсанэпиднадзора России в соответствии с Законом РСФСР "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения". Оценка и измерения шума проводятся в согласии с руководством 2.2.4/2.1.8-96 "Гигиеническая оценка физических факторов производственной и окружающей среды" [12].

Характеристикой шума, изменяющегося более чем на 5 дБ за 8-ми часовой рабочий день, являются уровни шума в дБ в октавных полосах со

среднегеометрическими частотами 31, 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000 Гц определяемые по формуле 1 [14]:

$$L(A)=20*L_g*P(A)/P_o \quad (1),$$

где $P(A)$ - среднеквадратичная величина звукового давления с учетом коррекции "А" шумомера, Па.

Так же допустимо использовать эквивалентные и максимальные уровни шума [14].

Шум считается в пределах нормы если он как по максимальному, так и по эквивалентному уровню не превышает нормативы уровня шума [14].

Характеристикой шума, изменяющего менее чем на 5 дБ за 8-ми часовой рабочий день, является эквивалентный уровень шума в дБ [12].

Эквивалентный уровень шума $L(A_{\text{экв}})$ - это уровень звука постоянного широкополосного шума, который имеет такое же среднеквадратичное звуковое давление, что и данный непостоянный шум в течение определенного интервала времени [12].

ПДУ шума и его эквивалентные уровни на рабочих местах, в зависимости от тяжести и напряженности труда представлены в таблице 1.2.

Таблица 1.2. ПДУ шума и его эквивалентные уровни на рабочих местах, в зависимости от тяжести и напряженности труда, дБ.

Категория напряженности трудового процесса	Категория тяжести трудового процесса				
	Легкая физическая нагрузка	Средняя физическая нагрузка	Тяжелый труд 1 степени	Тяжелый труд 2 степени	Тяжелый труд 3 степени
Напряженность легкой степени	80	80	75	75	75
Напряженность средней степени	70	70	65	65	65
Напряженный труд 1 степени	60	60	-	-	-
Напряженный труд 2 степени	50	50	-	-	-

Так же разработаны предельно допустимые уровни шума для наиболее типичных трудовых мест и видов деятельности, например: рабочие зоны в помещениях судов (рулевые, штурманские, радиорубки), рабочие зоны в

центральных постах управления судов, рабочие места водителей и персонала грузовиков, рабочие места в кабинах самолетов и вертолетов, а так же творческая деятельность, научная деятельность и др [12].

Согласно федеральному закону №94-ФЗ «О защите от шума», норма допустимого уровня шума в местах сна и отдыха населения должен находиться на уровне не выше 55 дБ, а так же прилегающим к ним территориях в период времени от 23 до 7 утра. В другое время суток нормативы могут отличаться [13].

СНиП 23-03-03 “Защита от шума” устанавливает нормы уровня шума, который допустим в жилых помещениях в течении всего дня, который равен 55 – 45 дБ днем и ночью соответственно. Для офисов и коммерческих помещений максимальный уровень шума равен днем до 55 дБ, ночью до 45 дБ. Для зон, находящихся рядом с транспортными магистралями и промышленными объектами максимальный уровень шума устанавливается в зависимости от типа предприятия или транспортной сети, и находится в диапазоне 70 дБ днем и 60 дБ ночью. Данный документ обязателен для всех организаций, вне зависимости от вида деятельности. За его нарушение предусмотрена административное наказание, вплоть до прекращения деятельности [17].

Любая градостроительная деятельность на этапе планирования и проектирования жилых зон населенных пунктов должна проводиться в соответствии с установленными правилами и нормами допустимого уровня акустического воздействия, указанными в СНиП 23-03-2003. При проектировании образовательных учреждений, зданий здравоохранения, домов отдыха выполняется условие: часть сооружения должна находиться в звуковой зоне [17].

Расчетную точку со СНиП 23-03-2003 нужно брать на расстоянии 2 м от наружной лицевой стороны здания, которая обращена к источнику шума, и для малоэтажных домов на уровне окон верхнего этажа. На этапе разработки технико – экономических обоснований и генеральных планов по уменьшению шумового воздействия на жилой территории выполняются следующие меры [17]:

- Функциональное зонирование с выделением муниципальных, промышленных, рекреационных и жилых зон от основных транспортных дорог.
- Проложение высокоскоростных дорог и перевозок грузов в объезд жилых зон
- Создание систем защитных зеленых насаждений во городе.
- По возможности, организация транспортных потоков вне зоны жилой зоны.
- Создание зон стоянки и парковки на границе жилой зоны.

2. Технические средства и методика изменения уровня атмосферного шума

Измерения производились с помощью шумомера Мегеон 92132, высокоточного прибора, применяющегося для быстрого и точного определения

параметров звука. Может применяться для измерения как в помещениях, так и на открытом воздухе. Оснащен датчиком света, который включает подсветку экрана при слабом освещении. Работает по международным стандартам S1.4 и IEC651 [3].

Технические характеристики:

- Размеры: 57х26х149 мм
- Частота: 31 Гц – 8,5 кГц
- Время работы без подзарядки: 30 ч
- Рабочая температура: 0 – 40°C
- Температура, пригодная для хранения: -10 – 60°C
- Допустимая рабочая влажность : 10 – 80%
- Допустимая влажность для хранения: 10 - 70%
- Интервал измерений: 30 – 130 дБ
- Масса: 140 гр

Устройство шумомера Мегеон 92132 представлено на рисунке 2.1.

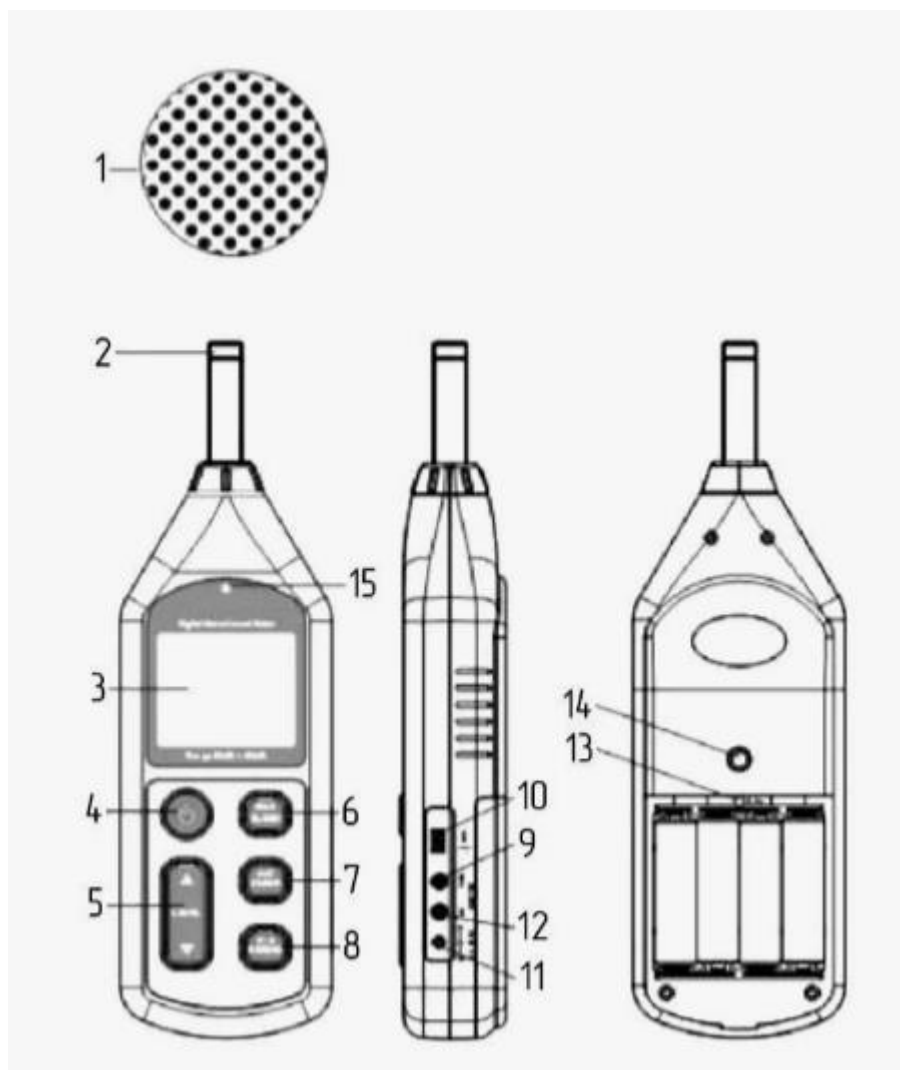


Рисунок 2.1 – Устройство шумомера.

- 1 – ветрозащитный экран
- 2 – микрофон
- 3 – жидкокристаллический дисплей
- 4 – кнопка управления питанием
- 5 – переключатель диапазонов
- 6 – функция удержания максимального значения
- 7 – переключатель взвешивающего фильтра
- 8 – переключатель скорость взятия измерений (fast/slow)
- 9 – разъем ШИМ – сигнала
- 10 – USB разъем
- 11 – разъем подключения 6В блока питания

- 12 – выходной разъем переменного тока
- 13 – винт калибровки
- 14 – винт крепления штатива
- 15 – светочувствительный сенсор

На территории РФ, а так же ряда стран СНГ, а именно Казахстан, Армения, Украина, Киргизия и Беларусь, межгосударственным советом по стандартизации в 2014 году был принят ГОСТ 23337- 2014 «Шум. Методы измерения шума на селитебной территории и в помещениях жилых и общественных зданий» [3].

Согласно этому стандарту, измерения фактических уровней шума должны проводиться [3]:

- на территориях, которые предназначены для строительства, на которых есть внешние источники шума, а именно – автомобильные, рельсовые (трамваи, метро, поезда), авиационные и водный транспорт, ТЭЦ, строительное оборудование, трансформаторные станции.
- внутри жилых помещений и общественных зданий, в которых могут присутствовать вышеперечисленные источники шума, а так же и внутренние источники шума (зоны общественного питания, техническое оборудование, техническое оборудование, котельные и насосные пункты)

Оценка полученных значений уровня шума должна проводиться по ГОСТ 12.1.036 на соответствие допустимым уровням. Процедура измерения должна проводиться согласно методическим указаниям МУК 4.3.2194-07 «Контроль уровня шума на территории жилой застройки, в жилых и общественных зданиях и помещениях», который был утвержден Роспотребнадзором 5 апреля 2007 года. Данное методическое указание устанавливает порядок контроля за уровнями шумов в жилых зданиях и селитебных территориях для проверки соответствия требованиям гигиенических нормативов [3].

Оценка уровня шума, по пункту 1.8 МУК 4.3.2194-07, на его соответствие гигиеническим нормативам должна проводиться при учете всех источников шума, которые оказывают воздействие на данную территорию. Так же с

соответствии с методическими указаниями должны применять требования для оценки уровня шума отдельных источников [3].

Согласно п.1.9 МУК оценка вклада в общую акустическую обстановку от отдельных источников должна проводиться последовательно включая и исключая эти источники шума [3].

П.3.6 раздела 3 МУК устанавливает необходимость определения характера шума и других параметров, которые необходимы для проведения измерений уровня шума на соответствие гигиеническим нормам [3].

Для измерений выбирают такое время, когда ожидаются наибольшие уровни шума [3].

Когда производятся измерения шума в квартире жилого дома, который находится в большом городе, то фоновый уровень шума будет высоким. Фоновый шум складывается из множества других звуков, обладающих различной частотой, которые не всегда различаются человеческим ухом. Это может быть транспорт; шум, вызванный работой оборудования; различные природные явления; шум, вызванный птицами и животными. Все вместе это составляет фоновый шум [3].

Согласно пункту 2.11 МУК при проведении измерений уровня шума в помещении, при нахождении источника шума внутри здания, окна и двери помещения должны быть закрыты. При измерении фонового уровня шума, выключается принудительная вентиляция и делается замер, в случае низкой разницы использование результата измерения считается недопустимым. Недопустимость результата говорит о невозможности доказать факт превышения допустимого уровня шума от работы оборудования внутри здания, что говорит об отсутствии нарушения прав граждан, и суд не может обязать ответчика устранить нарушения, так как разница между фоном и шумом от источника настолько мала, что согласно МУК 4.3.2194-07 должно восприниматься как погрешность [3].

Согласно п.2.4 МУК измерения уровня шума в жилых и общественных зданий при решении вопроса о вводе в эксплуатацию проводятся в помещениях,

которые расположены ближе всего к внешним источникам шум , например, окна с выходом на улицы, и в тех помещениях ,которые находятся ближе всего к внутренним источникам шума, таким как лифты, вентиляция.

Измерения авиационного шума проводят, выполняя ряд замеров несколько раз в сутки, в зоне проектируемого здания рядом с аэропортом и возле его маршрутов полета. Измерительные приборы использую в ночное и дневное время суток, когда аэропорт наиболее интенсивно функционирует [15].

Для измерения авиационного шума необходим ряд условий:

- Измерения проводятся на высоте 120 см от поверхности земли;
- Расстояние от конструкций, которые способны отражать звуковые волны должно быть не менее 2 м;
- Скорость ветра должна быть не более 1м/с;
- В случае сильного ветра (более 1м/с), обязательным условием измерений является применение ветрозащитных экранов;
- Температура воздуха должна находиться в диапазоне 2 – 35 °С;
- Влажность воздуха от 20 до 95%;
- Отсутствие атмосферных осадков;

3. Натурные измерения уровня шума на территории районов

3.1 Обоснование выбора расположений станций

Красносельский район находится на юго – западе Санкт-Петербурга. Граничит с Московским, Кировским и Петродворцовым районами. Его население составляет 430 тысяч человек, а площадь равна 114 км². На территории красносельского района находится большое количество зеленых насаждений.

В основном жилой фонд представлен 5-ти и 9-ти этажными зданиями. Район активно растет и застраивается современными жилыми комплексами и панельными домами.

Расположение Красносельского района представлено на рисунке 3.1.

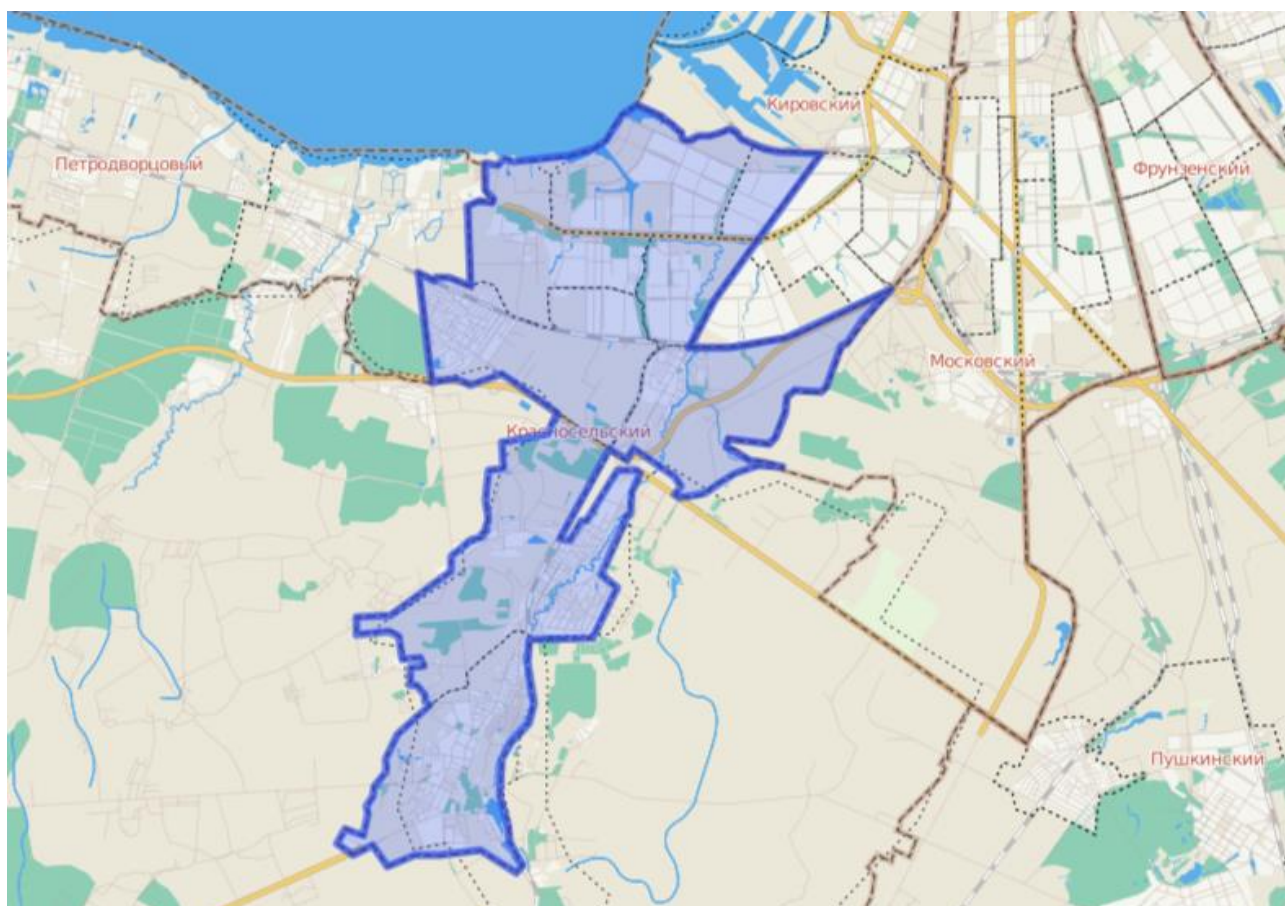


Рисунок 3.1 – Расположение Красносельского района на карте – схеме.

На территории Красносельского района работает несколько железнодорожных станций: Лигово, Скачки, Горелово, Сосновая поляна, Красное село.

Район отличается малым количеством промышленных предприятий, что говорит о его экологическом благополучии. Здесь находятся 3 больших парка: Сосновая Поляна, Полежаевский и Южно-приморский.

В Красносельском районе отсутствует станция метрополитена. В связи с этим проспект Ветеранов, Петергофское шоссе и проспект Стачек являются одними из самых загруженных в часы наибольшего транспортного потока. Все вынуждены ехать на станции метро проспект Ветеранов, Ленинский проспект, Автово, находящиеся в Кировском районе города. Местом самых больших пробок являются: пересечение проспекта Ветеранов и проспекта Маршала Жукова, пересечение Петергофского шоссе и проспекта Стачек, пересечение Ленинского проспекта и проспекта Маршала Жукова. Система регулирования перекрестков неспособна справиться в утренние и вечерние часы, вследствие чего образуются пробки, которые могут растягиваться вплоть до пересечения нескольких других улиц.

В районе имеется достаточно большое количество образовательных учреждений, зданий здравоохранения, спортивных комплексов и торгово – развлекательных центров. Общественный транспорт представлен трамваями, троллейбусами, автобусами, а также пригородными поездами. Железнодорожные пути, предназначенные для движения пригородных поездов, также используются для транспортировки жидких и сыпучих грузов большими грузовыми составами, которые приводятся в движение дизельными тепловозами, под нагрузкой способные создавать большое количество шумов.

Район начали активно застраивать в середине 20-го века, что свидетельствует об отсутствии соблюдения ряду современным ГОСТам и нормативам уровня шума.

Для оценки шумового загрязнения Красносельского района города Санкт-Петербург были выбраны 30 станций измерений. Выбор местоположения станций основывался на ряде факторов:

- Станция должна находиться в местах, в которых наблюдается высокий уровень шума, такие как дороги с высоким транспортным потоком.
- Станции измерений должны равномерно располагаться по всей территории исследования.
- Станции должны располагаться рядом с транспортными узлами, например, ЖД станции, трамвайные пути, остановки маршрутных транспортных средств.
- Станции должны располагаться в рекреационных зонах, таких как парки, скверы.

Местоположение каждой станции указано в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Месторасположение станций наблюдения в Красносельском районе.

Номер станции	Расположение исследуемой точки	Координаты
1	Авангардная ул., 43 (ГБОУСОШ №237)	59.828161, 30.181372
2	Проспект Народного Ополчения, 209к3 (детский сад №25)	59.826085, 30.179513
3	Пересечение ул. Авангардная и пр. Народного ополчения	59.823981, 30.183133
4	Таллинское шоссе, 73	59.820092, 30.179782
5	Верхне-Ивановский сквер	59.829014, 30.163871
6	Улица Пограничника Гарькавого, 44к2 (детский сад №34)	59.828394, 30.150486
7	Пересечение ул. Пограничника Гарькавого и пр. Народного ополчения	59.825833, 30.147333
8	Парк Сосновая поляна	59.830718, 30.134725
9	Проспект Ветеранов, 151к3 (школа №352)	59.837454, 30.133620
10	Улица Лётчика Пилютова, 11к2 (центр образования №167)	59.840379, 30.136744
11	Парк Новознаменка	59.846054, 30.140411

12	Пересечение Петергофского шоссе и ул. Адмирала Трибуца	59.847028, 30.146869
----	--	----------------------

Таблица 3.1 Продолжение

13	Улица Капитана Грищенко, 3к1 (школа №509)	59.850450, 30.139951
14	Набережная Дудергофского канала, 4к2 (детский сад №88)	59.859366, 30.150776
15	Улица Маршала Захарова, 16к4 (школа №291)	59.859980, 30.169110
16	Южно-Приморский парк	59.852339, 30.167491
17	Пересечение Петергофского шоссе и ул. Доблести	59.846418, 30.175910
18	Улица Маршала Захарова, 28 (школа №549)	59.855191, 30.189852
19	Ленинский проспект, 80к2 (школа №546)	59.860021, 30.196410
20	Ленинский проспект, 94к2 (гимназия №293)	59.855670, 30.215221
21	Петергофское шоссе, 1к3 (детский сад №50)	59.848330, 30.208636
22	Полежаевский парк	59.838645, 30.189535
23	Пересечение пр. Ветеранов и ул. Маршала Жукова	59.833355, 30.193844
24	Авангардная улица, 14 (Детская городская больница № 1)	59.837101, 30.185532
25	Пересечение пр. Ветеранов и ул. Партизана Германа	59.833343, 30.176539
26	Улица Партизана Германа, 21к2 (детский сад №10)	59.837173, 30.170799
27	Улица Добровольцев, 18к2 (школа №208)	59.840288, 30.170682
28	Нижне-Ивановский сквер	59.838611, 30.165177
29	Улица Тамбасова, 2к4 (школа №252)	59.842635, 30.162499
30	Проспект Ветеранов, 139к2 (детский сад №51)	59.836568, 30.149401

Расположение станций наблюдений на карте – схеме изображено на рисунке 3.2.

Измерения на всех 30 станциях проводились 20 раз с интервалом между каждым измерением 20 секунд. Измерения производились в будние и выходные дни в четырех разных месяцах: ноябрь, март, апрель, май. Полученные результаты измерений уровня шума представлены в Приложениях 1-8. На некоторых точках обнаружены превышения эквивалентного и максимального ПДУ шума.

Значения эквивалентного уровня шума и его ПДУ в будние дни в ноябре представлены на диаграмме 3.3

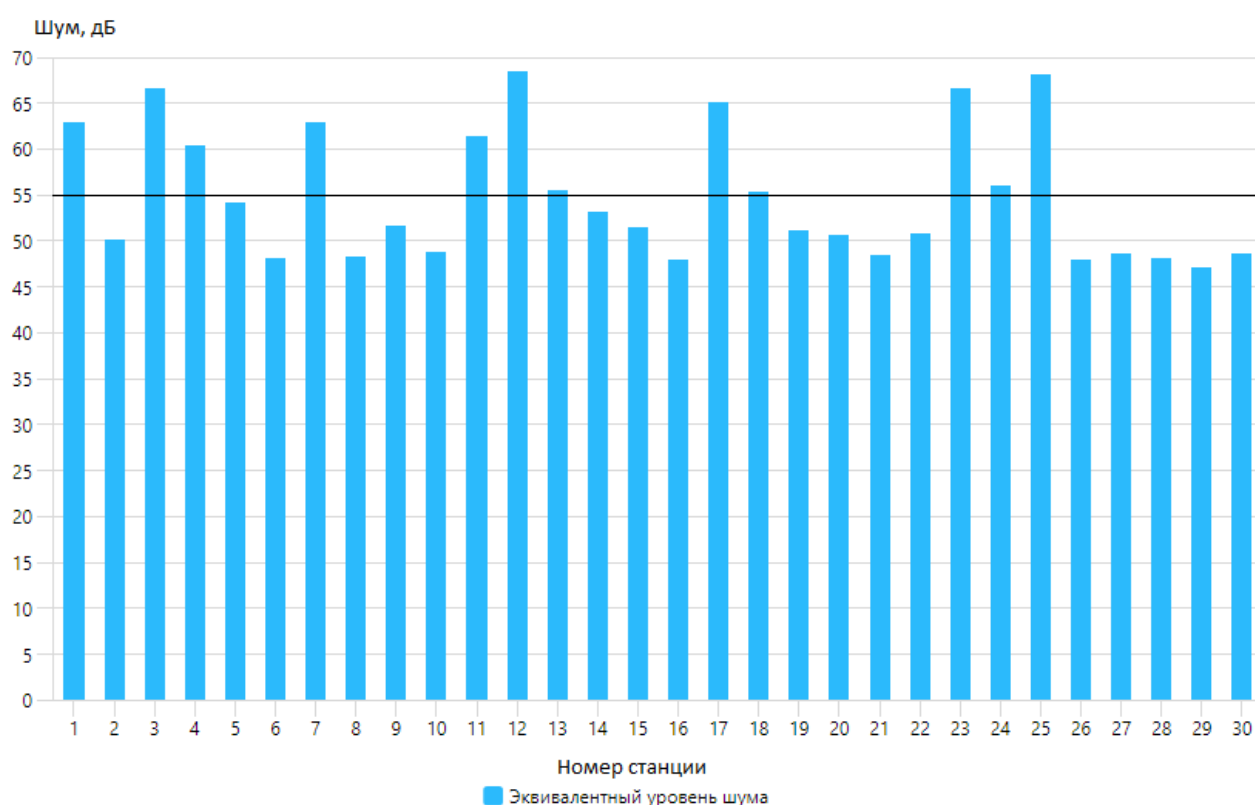


Диаграмма 3.3 – Значения эквивалентного уровня шума и его ПДУ в ноябре в будние дни.

По эквивалентному уровню шума превышения в ноябре в будние дни были обнаружены на точках: №1 – Авангардная ул., 43, ГБОУСОШ №237 (63 дБ); №3 – Пересечение ул. Авангардная и пр. Народного ополчения (66,7 дБ); №4 – Таллинское шоссе, 73 (60,5 дБ); №7 – Пересечение ул. Пограничника Гарькавого и пр. Народного ополчения (63 дБ); №11 – Парк Новознаменка (61,5 дБ); №12 – Пересечение Петергофского шоссе и ул. Адмирала Трибуца (68,5 дБ); №13 –

Улица Капитана Грищенко, 3к1, школа №509 (55,6 дБ); №17 – Пересечение Петергофского шоссе и ул. Доблести (65,1 дБ); №18 – Улица Маршала Захарова, 28, школа №549 (55,4 дБ); № 23 – Пересечение пр. Ветеранов и ул. Маршала Жукова (66,7 дБ); №24 – Авангардная улица 14, Детская городская больница № 1 (56,1 дБ); № 25 – Пересечение пр. Ветеранов и ул. Партизана Германа (68,2 дБ).

Значения максимального уровня шума в ноябре в будние дни и его ПДУ представлены на диаграмме 3.4

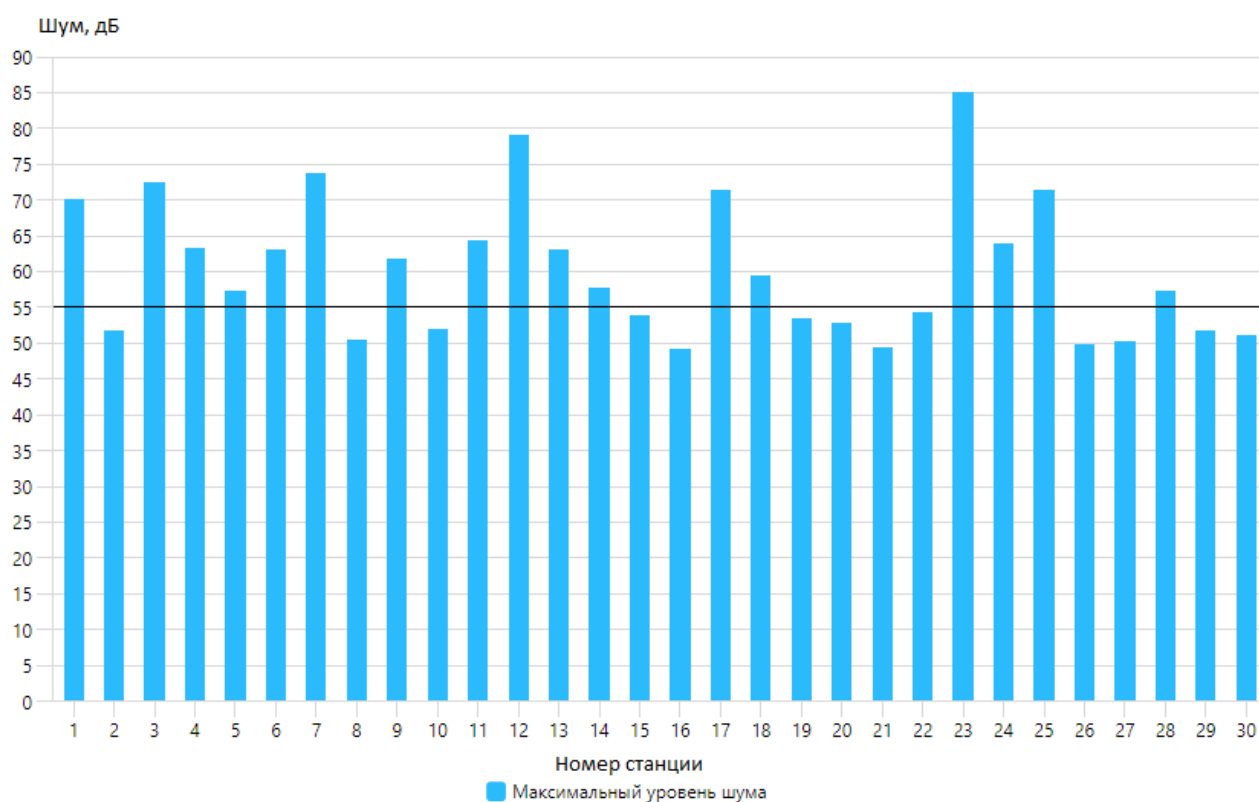


Диаграмма 3.4 – Значения максимального уровня шума и его ПДУ в ноябре в будние дни.

По максимально уровню шума в ноябре превышения были обнаружены в точках: №1 – Авангардная ул., 43, ГБОУСОШ №237 (70,1 дБ); №3 – Пересечение ул. Авангардная и пр. Народного ополчения (72,5 дБ); №4 – Таллинское шоссе, 73 (63,3 дБ); №5 – Верхне-Ивановский сквер (57,3 дБ); №6 – Улица Пограничника Гарькавого 44к2, детский сад №34 (63,2 дБ); №7 – Пересечение ул. Пограничника Гарькавого и пр. Народного ополчения (73,8 дБ); № 9 – Проспект Ветеранов, 151к3, школа №352 (61,8 дБ); №11 – Парк

Новознаменка (64,4 дБ); №12 – Пересечение Петергофского шоссе и ул. Адмирала Трибуца (79,1 дБ); №13 – Улица Капитана Грищенко 3к1, школа №509 (63,1 дБ); № 14 – Набережная Дудергофского канала 4к2, детский сад №88 (57,7 дБ); №17 – Пересечение Петергофского шоссе и ул. Доблести (71,5 дБ); №18 – Улица Маршала Захарова, 28, школа №549 (59,4 дБ); № 23 – Пересечение пр. Ветеранов и ул. Маршала Жукова (85,1 дБ); №24 – Авангардная улица, 14, Детская городская больница № 1 (63,9 дБ); № 25 – Пересечение пр. Ветеранов и ул. Партизана Германа (71,4); №. 28 – Нижне-Ивановский сквер (57,4 дБ).

Значения эквивалентного уровня шума и его ПДУ в выходные дни в ноябре представлены на диаграмме 3.5

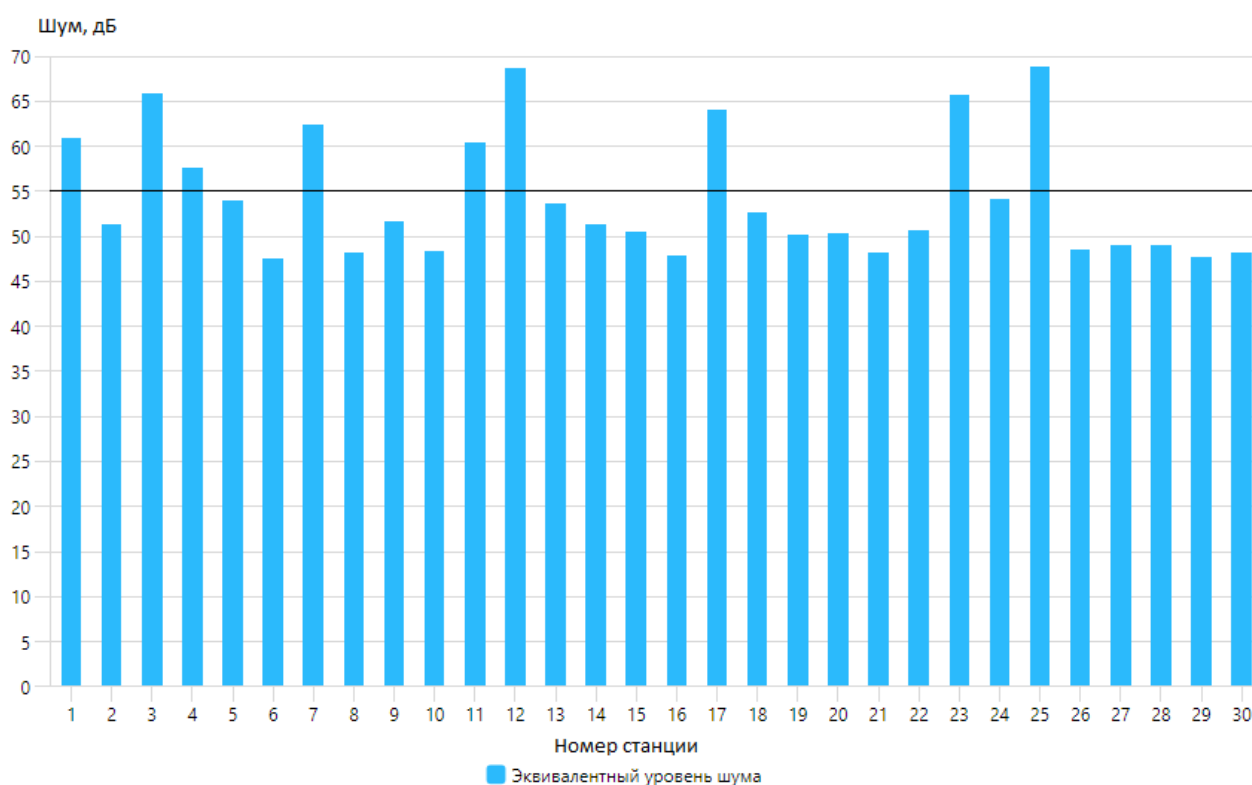


Диаграмма 3.5 – Значения эквивалентного уровня шума и его ПДУ в ноябре в выходные дни.

В выходные дни наблюдалась аналогичная ситуация, превышения эквивалентного уровня шума в ноябре были обнаружены на станциях: №1 – Авангардная ул., 43, ГБОУСОШ №237 (60,9 дБ) , №3 – Пересечение ул. Авангардная и пр. Народного ополчения (65,8 дБ), №4 – Таллинское шоссе, 73

(57,6 дБ), №7 – Пересечение ул. Пограничника Гарькавого и пр. Народного ополчения (62,4 дБ), №11 – Парк Новознаменка (60,4 дБ), №12 – Пересечение Петергофского шоссе и ул. Адмирала Трибуца (68,7 дБ), №17 – Пересечение Петергофского шоссе и ул. Доблести (64,1 дБ); № 23 – Пересечение пр. Ветеранов и ул. Маршала Жукова (65,7 дБ), № 25 – Пересечение пр. Ветеранов и ул. Партизана Германа (68,9).

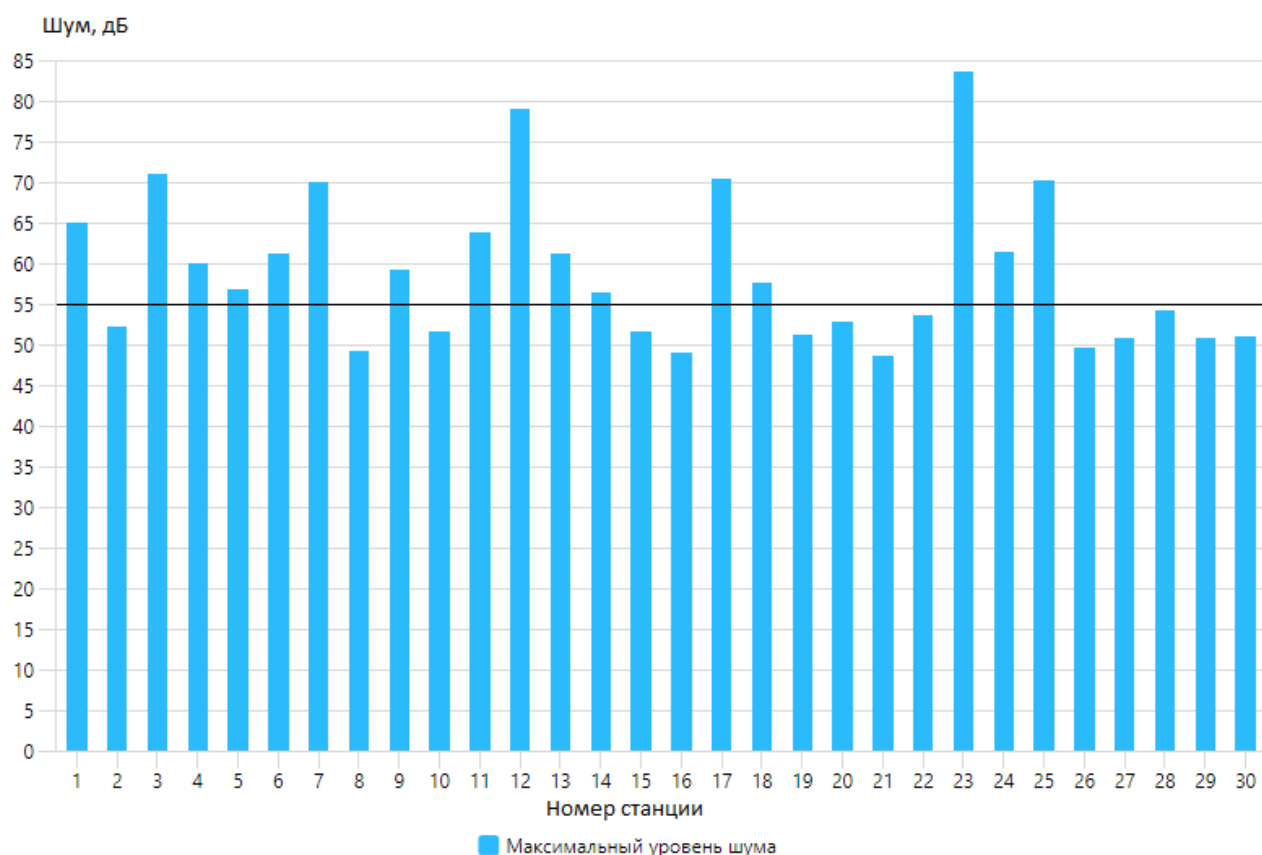


Диаграмма 3.6 – Значения максимального уровня шума и его ПДУ в ноябре в выходные дни.

По максимальному уровню шума в ноябре превышения были зафиксированы в точках: №1 – Авангардная ул., 43, ГБОУ СОШ №237 (65,1 дБ), №3 – Пересечение ул. Авангардная и пр. Народного ополчения (71 дБ), №4 – Таллинское шоссе, 73 (60,1 дБ), №5 – Верхне-Ивановский сквер (56,9 дБ), №6 – Улица Пограничника Гарькавого, 44к2, детский сад №34 (61,2 дБ), №7 – Пересечение ул. Пограничника Гарькавого и пр. Народного ополчения (73,1 дБ), № 9 – Проспект Ветеранов, 151к3, школа №352 (59,3 дБ) №11 – Парк

Новознаменка (63,9 дБ), №12 – Пересечение Петергофского шоссе и ул. Адмирала Трибуца (79 дБ), №13 – Улица Капитана Грищенко, 3к1, школа №509 (61,2 дБ), № 14 – Набережная Дудергофского канала, 4к2, детский сад №88 (56,5 дБ) №17 – Пересечение Петергофского шоссе и ул. Доблести (70,5 дБ), №18 – Улица Маршала Захарова, 28, школа №549 (57,6 дБ), № 23 – Пересечение пр. Ветеранов и ул. Маршала Жукова (83,7 дБ), №24 – Авангардная улица, 14, Детская городская больница № 1 (61,4 дБ), № 25 – Пересечение пр. Ветеранов и ул. Партизана Германа (70,3).

Значения эквивалентного уровня шума в марте в будние дни и его ПДУ представлены на диаграмме 3.7.

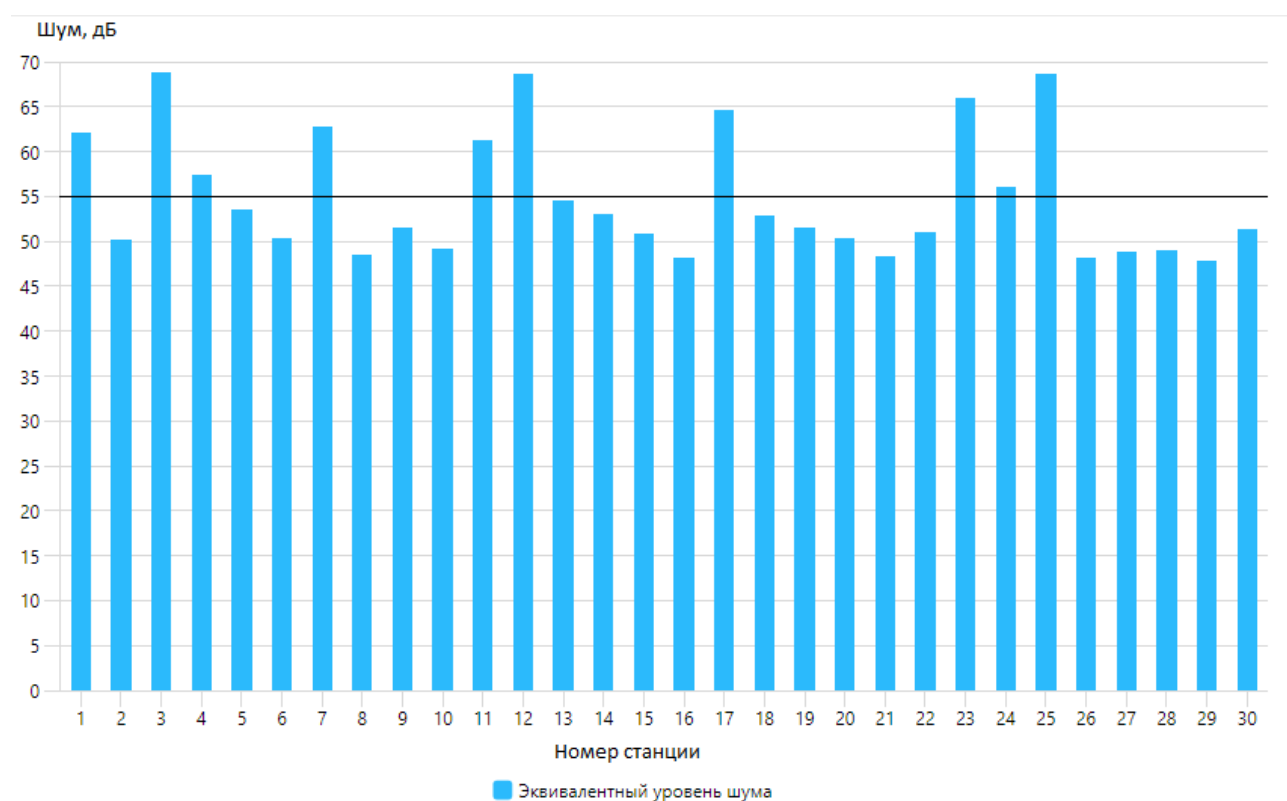


Диаграмма 3.7 – Значения эквивалентного уровня шума и его ПДУ в марте в будние дни.

В марте в будние дни превышение эквивалентного уровня шума было обнаружено на точках: №1 – Авангардная ул., 43, ГБОУСОШ №237 (62,1 дБ); №3 – Пересечение ул. Авангардная и пр. Народного ополчения (68,8 дБ); №4 – Таллинское шоссе, 73 (57,4 дБ); №7 – Пересечение ул. Пограничника Гарькавого

и пр. Народного ополчения (62,7 дБ); №11 – Парк Новознаменка (61,3 дБ); №12 – Пересечение Петергофского шоссе и ул. Адмирала Трибуца (68,7 дБ); №17 – Пересечение Петергофского шоссе и ул. Доблести (64,6 дБ); № 23 – Пересечение пр. Ветеранов и ул. Маршала Жукова (65,9 дБ); №24 – Авангардная улица 14, Детская городская больница № 1 (56,1 дБ); № 25 – Пересечение пр. Ветеранов и ул. Партизана Германа (68,7 дБ).

Значения максимального уровня шума в марте в будние дни и его ПДУ представлены на диаграмме 3.8

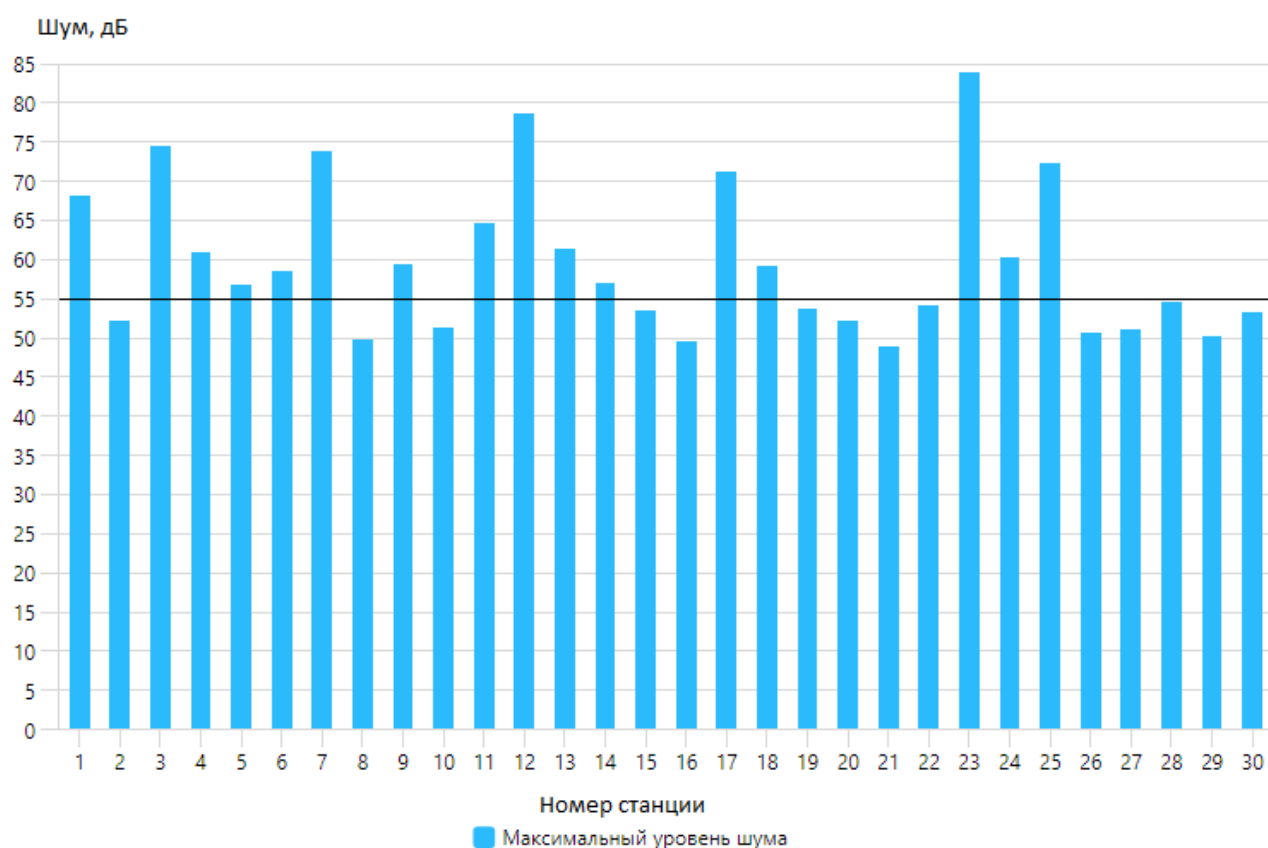


Диаграмма 3.8 – Значения максимального уровня шума и его ПДУ в марте в будние дни.

Превышение максимального уровня в марте в будние дни было зафиксировано на точках: №1 – Авангардная ул., 43, ГБОУ СОШ №237 (68,2 дБ); №3 – Пересечение ул. Авангардная и пр. Народного ополчения (74,5 дБ); №4 – Таллинское шоссе, 73 (60,9 дБ); №5 – Верхне-Ивановский сквер (56,7 дБ); №6 – Улица Пограничника Гарькавого 44к2, детский сад №34 (58,5 дБ); №7 –

Пересечение ул. Пограничника Гарькавого и пр. Народного ополчения (73,8 дБ), № 9 – Проспект Ветеранов, 151к3, школа №352 (59,5 дБ); №11 – Парк Новознаменка (64,7 дБ); №12 – Пересечение Петергофского шоссе и ул. Адмирала Трибуца (78,6 дБ); №13 – Улица Капитана Грищенко 3к1, школа №509 (61,3 дБ); № 14 – Набережная Дудергофского канала 4к2, детский сад №88 (57,1 дБ); №17 – Пересечение Петергофского шоссе и ул. Доблести (71,3 дБ); №18 – Улица Маршала Захарова, 28, школа №549 (59,1 дБ); № 23 – Пересечение пр. Ветеранов и ул. Маршала Жукова (83,9 дБ); №24 – Авангардная улица, 14, Детская городская больница № 1 (60,3 дБ); № 25 – Пересечение пр. Ветеранов и ул. Партизана Германа (72,5 дБ).

Значения эквивалентного уровня шума в марте в выходные дни и его ПДУ представлены на диаграмме 3.9.

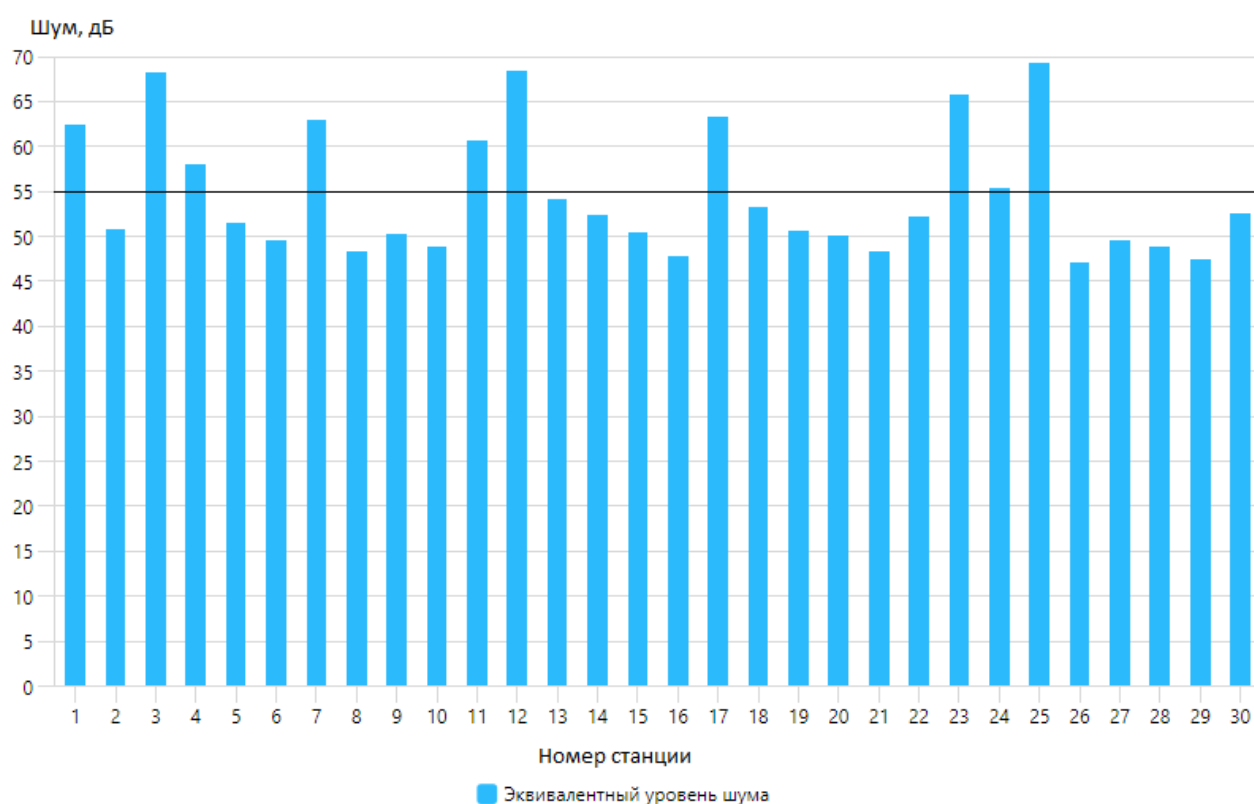


Диаграмма 3.9 – Значения эквивалентного уровня шума и его ПДУ в марте в выходные дни.

В выходные дни превышения эквивалентного уровня шума в марте были обнаружены на станциях: №1 – Авангардная ул., 43, ГБОУСОШ №237 (62,4 дБ)

, №3 – Пересечение ул. Авангардная и пр. Народного ополчения (68,3 дБ), №4 – Таллинское шоссе, 73 (58 дБ), №7 – Пересечение ул. Пограничника Гарькавого и пр. Народного ополчения (63 дБ), №11 – Парк Новознаменка (60,7 дБ), №12 – Пересечение Петергофского шоссе и ул. Адмирала Трибуца (68,5 дБ), №17 – Пересечение Петергофского шоссе и ул. Доблести (63,3 дБ); № 23 – Пересечение пр. Ветеранов и ул. Маршала Жукова (65,8 дБ), №24 – Авангардная улица, 14, Детская городская больница № 1 (55,3 дБ), № 25 – Пересечение пр. Ветеранов и ул. Партизана Германа (69,3).

Максимальный уровень шума и его ПДУ в марте представлен на диаграмме 3.10.

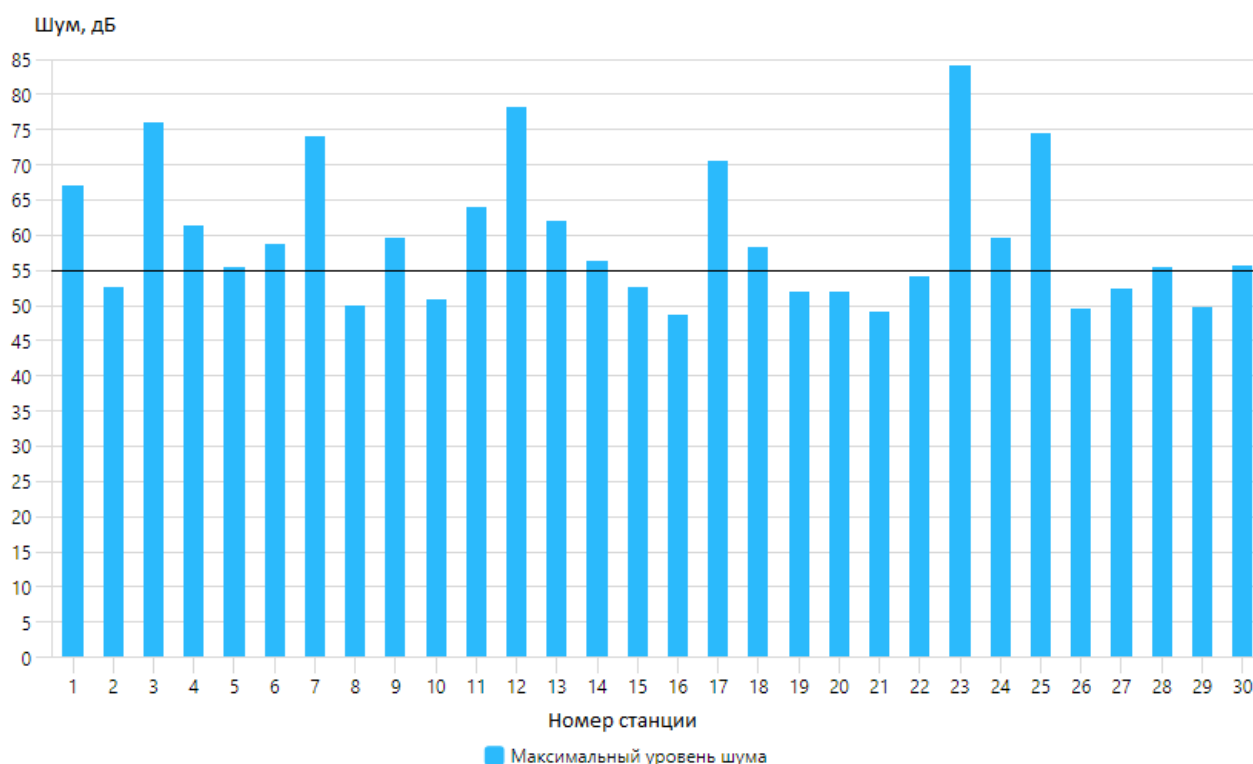


Диаграмма 3.10 – Значения максимального уровня шума и его ПДУ в марте в выходные дни.

По максимальному уровню шума превышения были зафиксированы на станциях: №1 – Авангардная ул., 43, ГБОУСОШ №237 (67 дБ) , №3 – Пересечение ул. Авангардная и пр. Народного ополчения (76 дБ), №4 – Таллинское шоссе, 73 (61,3 дБ), №5 – Верхне-Ивановский сквер (55,5 дБ), №6 –

Улица Пограничника Гарькавого, 44к2, детский сад №34 (58,7 дБ), №7 – Пересечение ул. Пограничника Гарькавого и пр. Народного ополчения (74,1 дБ), №9 – Проспект Ветеранов, 151к3, школа №352 (59,6 дБ) №11 – Парк Новознаменка (64,1 дБ), №12 – Пересечение Петергофского шоссе и ул. Адмирала Трибуца (78,2 дБ), №13 – Улица Капитана Грищенко, 3к1, школа №509 (62,1 дБ), №14 – Набережная Дудергофского канала, 4к2, детский сад №88 (56,4 дБ) №17 – Пересечение Петергофского шоссе и ул. Доблести (70,5 дБ), №18 – Улица Маршала Захарова, 28, школа №549 (58,3 дБ), №23 – Пересечение пр. Ветеранов и ул. Маршала Жукова (84,1 дБ), №24 – Авангардная улица, 14, Детская городская больница № 1 (59,7 дБ), №25 – Пересечение пр. Ветеранов и ул. Партизана Германа (74,6), № 28 – Нижне-Ивановский сквер (55,4 дБ), №30 – Проспект Ветеранов, 139к2, детский сад №51 (55,6 дБ).

Значения эквивалентного уровня шума в апреле в будние дни и его ПДУ представлены на диаграмме 3.11.

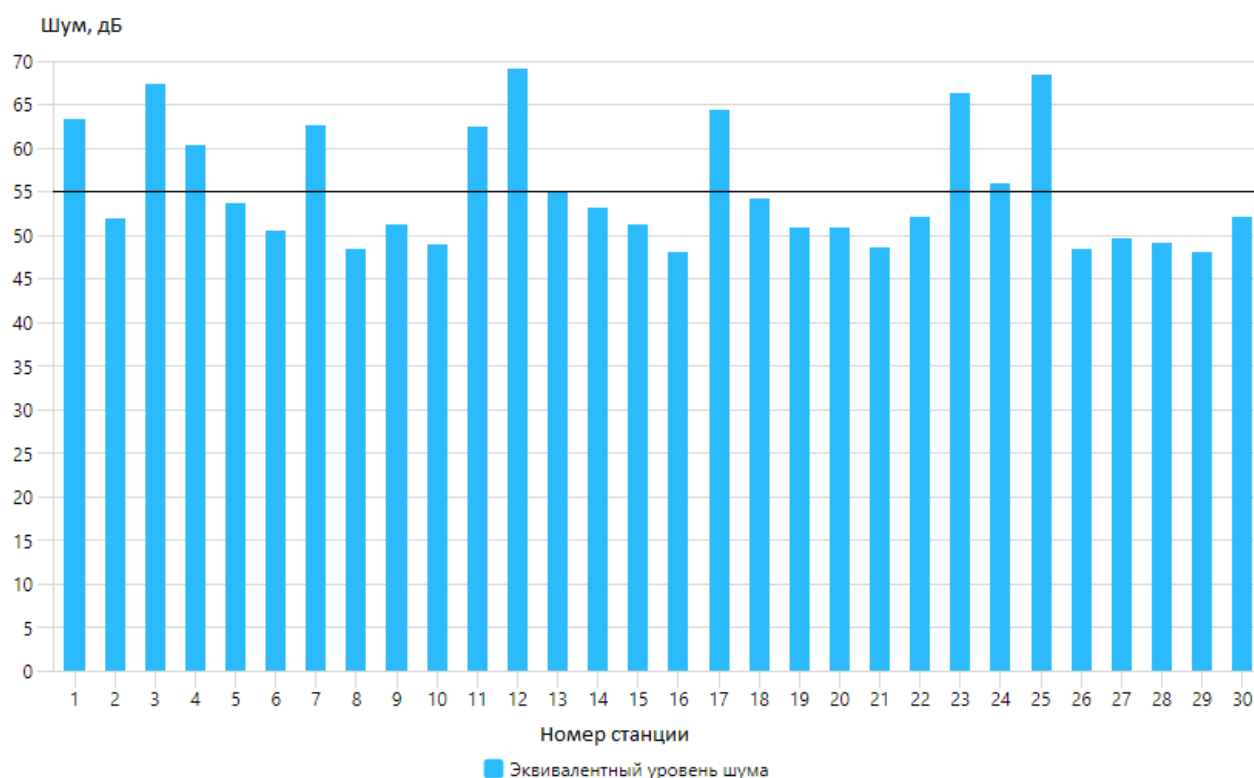


Диаграмма 3.11 – Значения эквивалентного уровня шума и его ПДУ в апреле в будние дни.

Превышения были обнаружены на станциях: №1 – Авангардная ул., 43, ГБОУСОШ №237 (63,3 дБ), №3 – Пересечение ул. Авангардная и пр. Народного

ополчения (67,4 дБ), №4 – Таллинское шоссе, 73 (60,4 дБ), №7 – Пересечение ул. Пограничника Гарькавого и пр. Народного ополчения (62,6 дБ), №11 – Парк Новознаменка (62,5 дБ), №12 – Пересечение Петергофского шоссе и ул. Адмирала Трибуца (69,1 дБ), №17 – Пересечение Петергофского шоссе и ул. Доблести (64,4 дБ); № 23 – Пересечение пр. Ветеранов и ул. Маршала Жукова (66,3 дБ), №24 – Авангардная улица, 14, Детская городская больница № 1 (55,9 дБ), № 25 – Пересечение пр. Ветеранов и ул. Партизана Германа (68,5).

Максимальный уровень шума и его ПДУ в апреле в будние дни представлен на диаграмме 3.12.

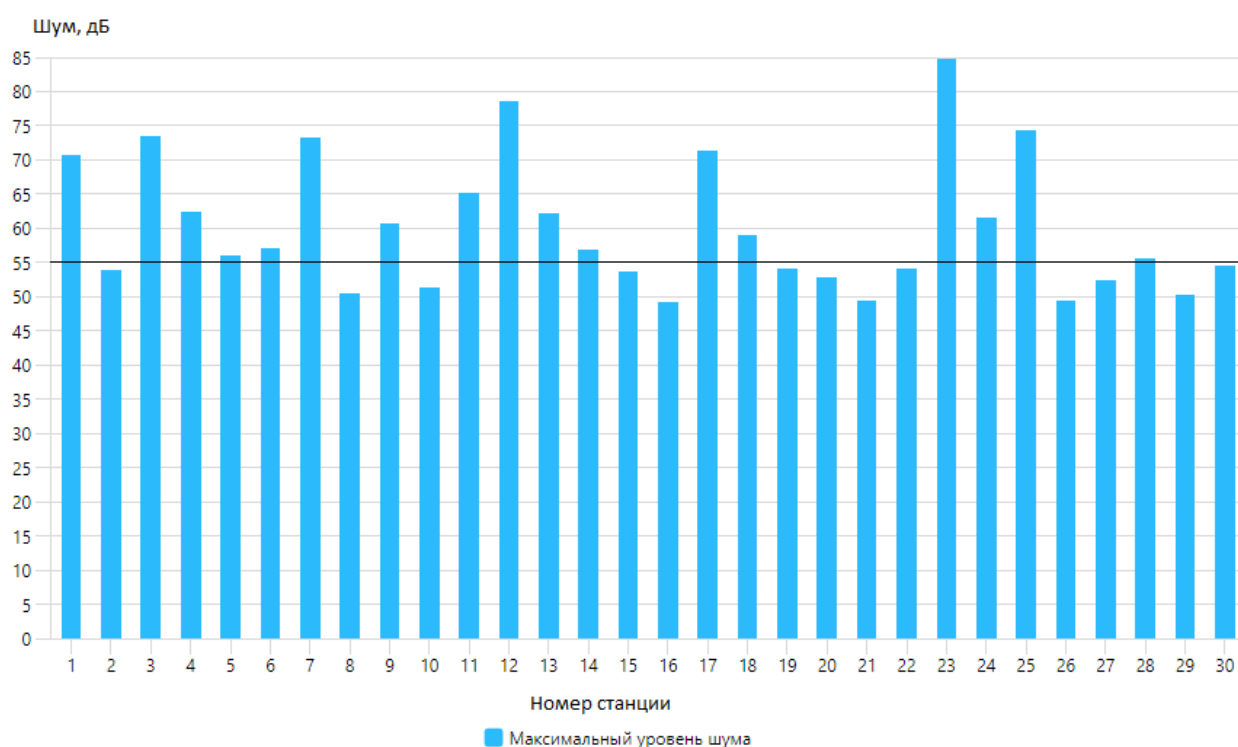


Диаграмма 3.11 – Значения максимального уровня шума и его ПДУ в апреле в будние дни.

По максимальному уровню шума превышения были зафиксированы на станциях: №1 – Авангардная ул., 43, ГБОУ СОШ №237 (70,8 дБ) , №3 – Пересечение ул. Авангардная и пр. Народного ополчения (73,4 дБ), №4 – Таллинское шоссе, 73 (62,5 дБ), №5 – Верхне-Ивановский сквер (56,1 дБ), №6 – Улица Пограничника Гарькавого, 44к2, детский сад №34 (57,1 дБ), №7 – Пересечение ул. Пограничника Гарькавого и пр. Народного ополчения (73,3 дБ),

№9 – Проспект Ветеранов, 151к3, школа №352 (60,8 дБ) №11 – Парк Новознаменка (65,1 дБ), №12 – Пересечение Петергофского шоссе и ул. Адмирала Трибуца (78,6 дБ), №13 – Улица Капитана Грищенко, 3к1, школа №509 (62,2 дБ), №14 – Набережная Дудергофского канала, 4к2, детский сад №88 (56,8 дБ) №17 – Пересечение Петергофского шоссе и ул. Доблести (71,4 дБ), №18 – Улица Маршала Захарова, 28, школа №549 (59,1 дБ), №23 – Пересечение пр. Ветеранов и ул. Маршала Жукова (84,7 дБ), №24 – Авангардная улица, 14, Детская городская больница № 1 (61,6 дБ), №25 – Пересечение пр. Ветеранов и ул. Партизана Германа (74,3), № 28 – Нижне-Ивановский сквер (55,7 дБ).

Значения эквивалентного уровня шума в апреле в выходные дни и его ПДУ представлены на диаграмме 3.13.

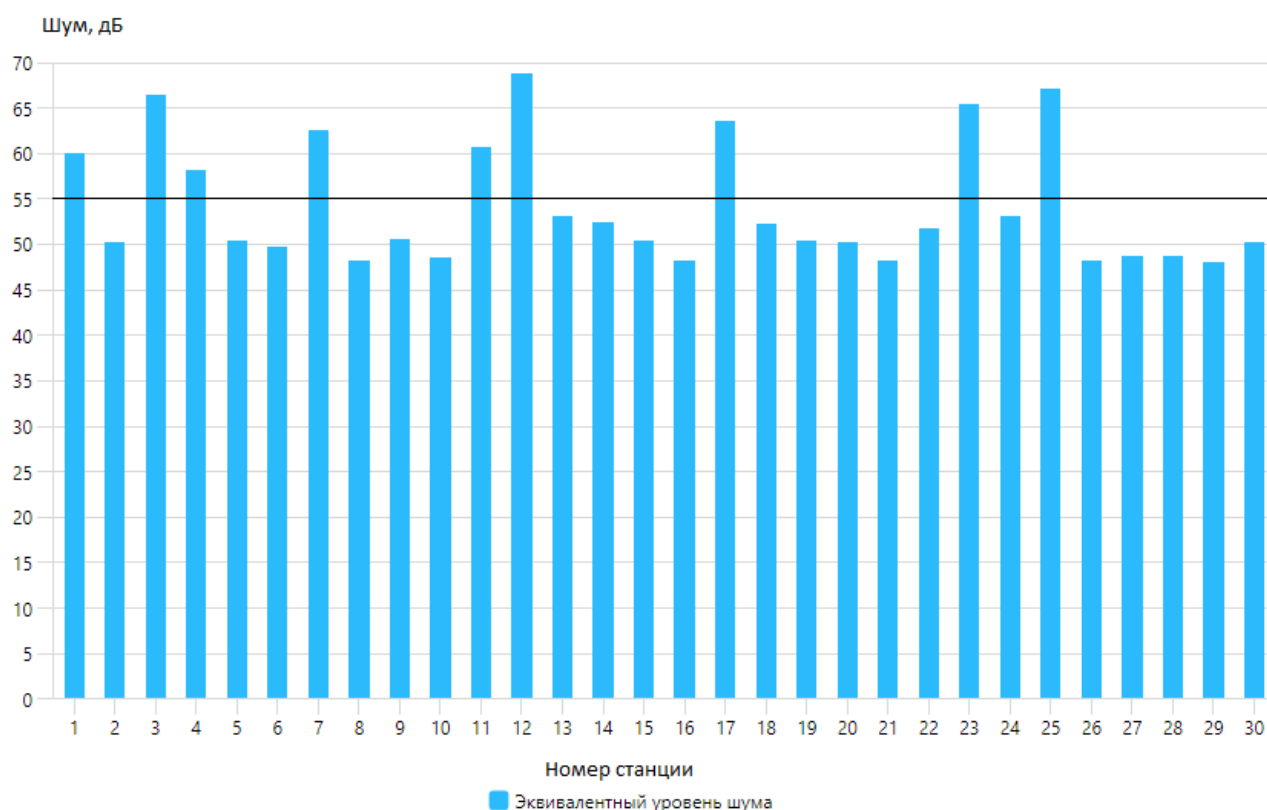


Диаграмма 3.13 – Значения эквивалентного уровня шума и его ПДУ в апреле в выходные дни.

Превышения были обнаружены на станциях: №1 – Авангардная ул., 43, ГБОУСОШ №237 (60,1 дБ), №3 – Пересечение ул. Авангардная и пр. Народного ополчения (66,5 дБ), №4 – Таллинское шоссе, 73 (58,2 дБ), №7 – Пересечение ул. Пограничника Гарькавого и пр. Народного ополчения (62,5 дБ), №11 – Парк

Новознаменка (60,8 дБ), №12 – Пересечение Петергофского шоссе и ул. Адмирала Трибуца (68,9 дБ), №17 – Пересечение Петергофского шоссе и ул. Доблести (63,6 дБ); № 23 – Пересечение пр. Ветеранов и ул. Маршала Жукова (65,4 дБ), № 25 – Пересечение пр. Ветеранов и ул. Партизана Германа (67,2).

Максимальный уровень шума и его ПДУ в апреле в выходные дни представлен на диаграмме 3.14.

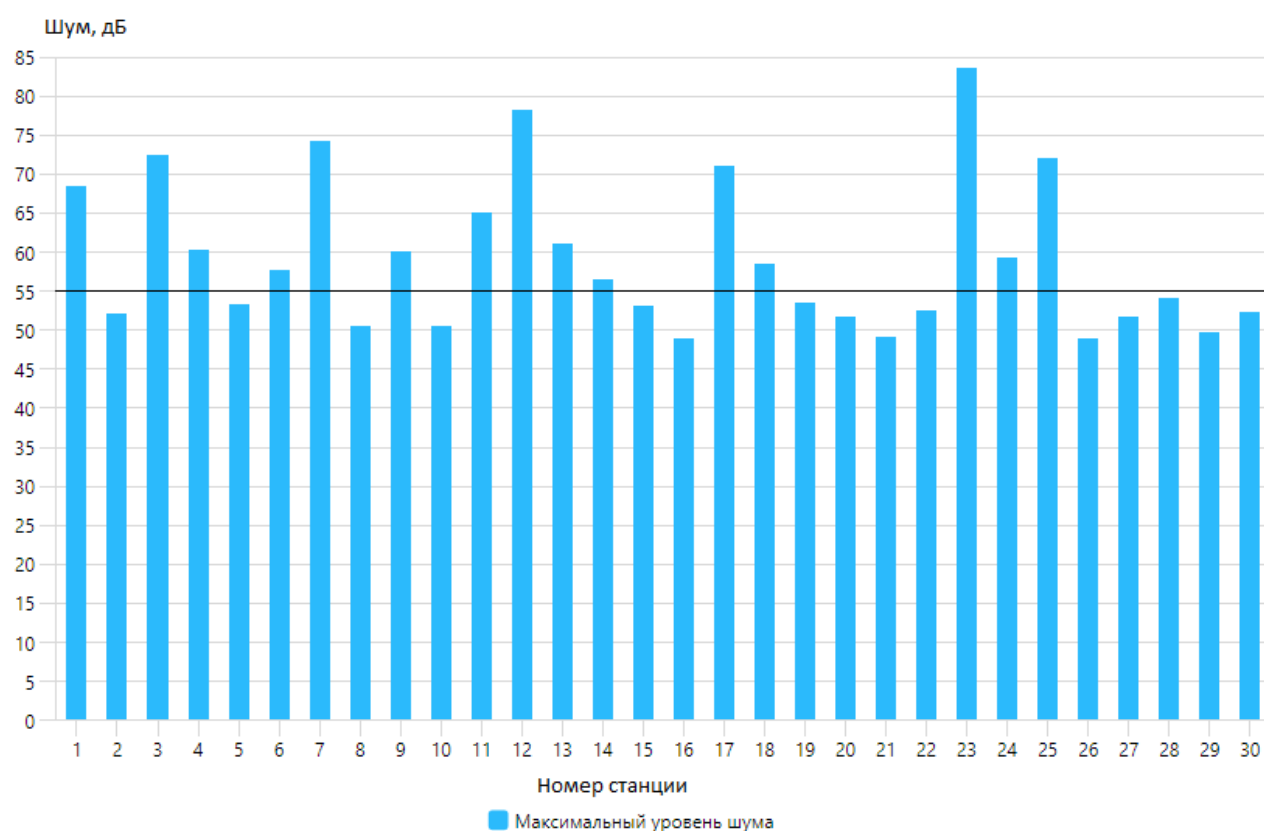


Диаграмма 3.14 – Значения максимального уровня шума и его ПДУ в апреле в выходные дни.

По максимальному уровню шума превышения были зафиксированы на станциях: №1 – Авангардная ул., 43, ГБОУСОШ №237 (68,4 дБ) , №3 – Пересечение ул. Авангардная и пр. Народного ополчения (72,5 дБ), №4 – Таллинское шоссе, 73 (60,4 дБ), №6 – Улица Пограничника Гарькавого, 44к2, детский сад №34 (57,7 дБ), №7 – Пересечение ул. Пограничника Гарькавого и пр. Народного ополчения (74,2 дБ), №9 – Проспект Ветеранов, 151к3, школа №352 (60,1 дБ) №11 – Парк Новознаменка (65 дБ), №12 – Пересечение Петергофского шоссе и ул. Адмирала Трибуца (78,2 дБ), №13 – Улица Капитана

Грищенко, 3к1, школа №509 (61,2 дБ), №14 – Набережная Дудергофского канала, 4к2, детский сад №88 (56,5 дБ) №17 – Пересечение Петергофского шоссе и ул. Доблести (71 дБ), №18 – Улица Маршала Захарова, 28, школа №549 (58,5 дБ), №23 – Пересечение пр. Ветеранов и ул. Маршала Жукова (83,6 дБ), №24 – Авангардная улица, 14, Детская городская больница № 1 (59,4 дБ), №25 – Пересечение пр. Ветеранов и ул. Партизана Германа (72,1).

Значения эквивалентного уровня шума в апреле в будние дни и его ПДУ представлены на диаграмме 3.15.

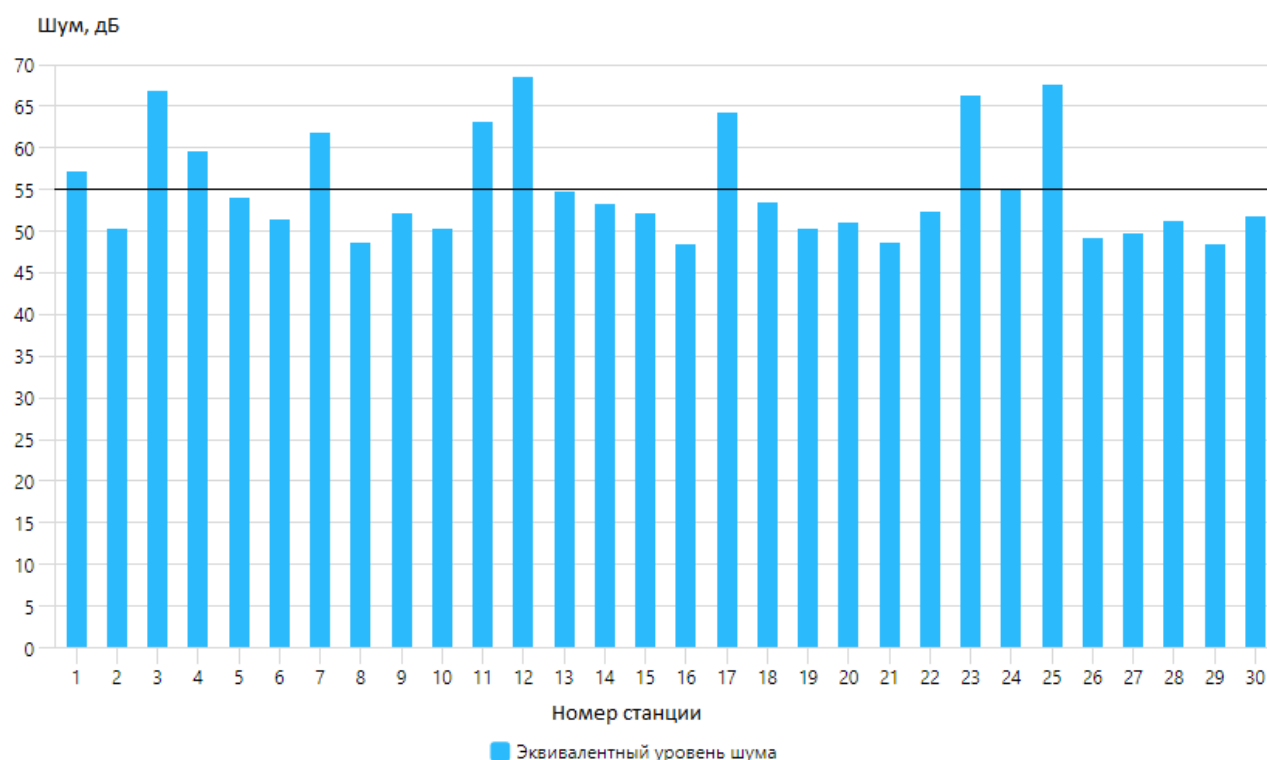


Диаграмма 3.15 – Значения эквивалентного уровня шума и его ПДУ в мае в будние дни.

В мае в будние дни превышение эквивалентного уровня шума было обнаружено на станциях: №1 – Авангардная ул., 43, ГБОУСОШ №237 (57,2 дБ); №3 – Пересечение ул. Авангардная и пр. Народного ополчения (66,9 дБ); №4 – Таллинское шоссе, 73 (59,5 дБ); №7 – Пересечение ул. Пограничника Гарькавого и пр. Народного ополчения (61,9 дБ); №11 – Парк Новознаменка (63,2 дБ); №12 – Пересечение Петергофского шоссе и ул. Адмирала Трибуца (68,5 дБ); №17 – Пересечение Петергофского шоссе и ул. Доблести (64,2 дБ); № 23 – Пересечение

пр. Ветеранов и ул. Маршала Жукова (66,3 дБ); №24 – Авангардная улица 14, Детская городская больница № 1 (55,2 дБ); № 25 – Пересечение пр. Ветеранов и ул. Партизана Германа (67,6 дБ).

Максимальный уровень шума и его ПДУ в апреле в будние дни представлен на диаграмме 3.16.

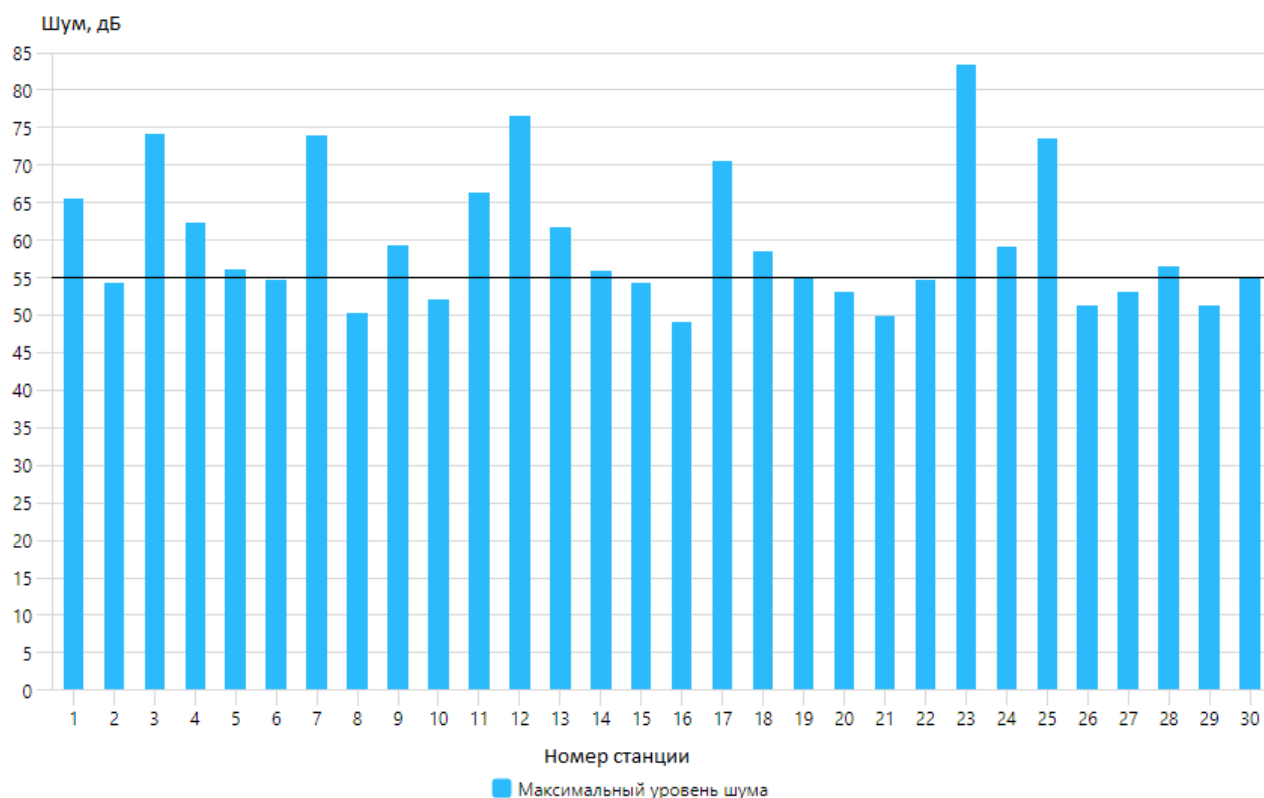


Диаграмма 3.16 – Значения максимального уровня шума и его ПДУ в мае в будние дни.

По максимальному уровню шума превышения были зафиксированы на станциях: №1 – Авангардная ул., 43, ГБОУСОШ №237 (65,5 дБ) , №3 – Пересечение ул. Авангардная и пр. Народного ополчения (74,1 дБ), №4 – Таллинское шоссе, 73 (62,4 дБ), №5 – Верхне-Ивановский сквер (56,2 дБ), №7 – Пересечение ул. Пограничника Гарькавого и пр. Народного ополчения (74 дБ), №9 – Проспект Ветеранов, 151к3, школа №352 (59,3 дБ) №11 – Парк Новознаменка (66,4 дБ), №12 – Пересечение Петергофского шоссе и ул. Адмирала Трибуца (76,6 дБ), №13 – Улица Капитана Грищенко, 3к1, школа №509 (61,8 дБ), №14 – Набережная Дудергофского канала, 4к2, детский сад №88

(55,9 дБ) №17 – Пересечение Петергофского шоссе и ул. Доблести (70,5 дБ), №18 – Улица Маршала Захарова, 28, школа №549 (58,6 дБ), №23 – Пересечение пр. Ветеранов и ул. Маршала Жукова (83,4 дБ), №24 – Авангардная улица, 14, Детская городская больница № 1 (59,2 дБ), №25 – Пересечение пр. Ветеранов и ул. Партизана Германа (73,6), № 28 – Нижне-Ивановский сквер (56,5 дБ).

Значения эквивалентного уровня шума в мае в выходные дни и его ПДУ представлены на диаграмме 3.17.

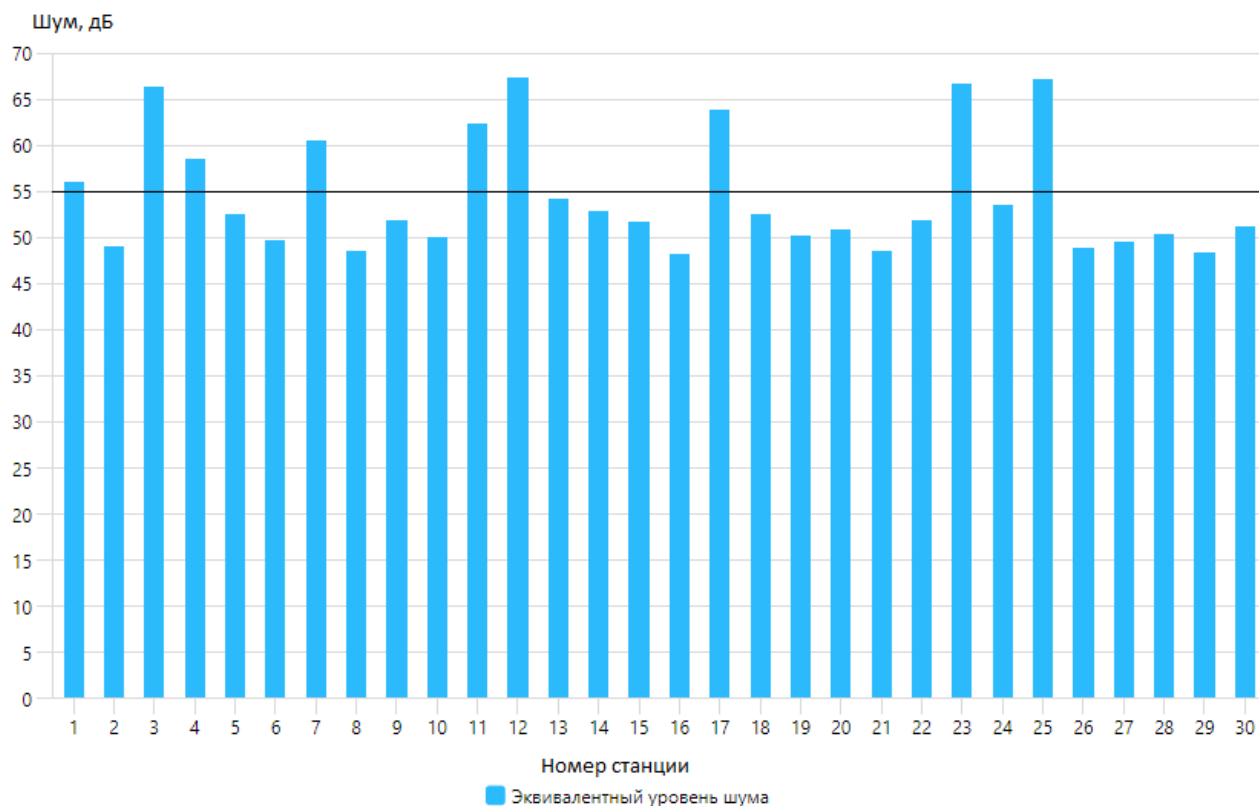


Диаграмма 3.17 – Значения эквивалентного уровня шума и его ПДУ в мае в выходные дни.

Превышения были обнаружены на станциях: №1 – Авангардная ул., 43, ГБОУСОШ №237 (56,1 дБ), №3 – Пересечение ул. Авангардная и пр. Народного ополчения (66,3 дБ), №4 – Таллинское шоссе, 73 (58,5 дБ), №7 – Пересечение ул. Пограничника Гарькавого и пр. Народного ополчения (60,6 дБ), №11 – Парк Новознаменка (62,4 дБ), №12 – Пересечение Петергофского шоссе и ул. Адмирала Трибуца (67,3 дБ), №17 – Пересечение Петергофского шоссе и ул.

Доблести (63,9 дБ); № 23 – Пересечение пр. Ветеранов и ул. Маршала Жукова (66,7 дБ), № 25 – Пересечение пр. Ветеранов и ул. Партизана Германа (67,2).

Значения максимального уровня шума и его ПДУ в мае в выходные дни представлен на диаграмме 3.18.

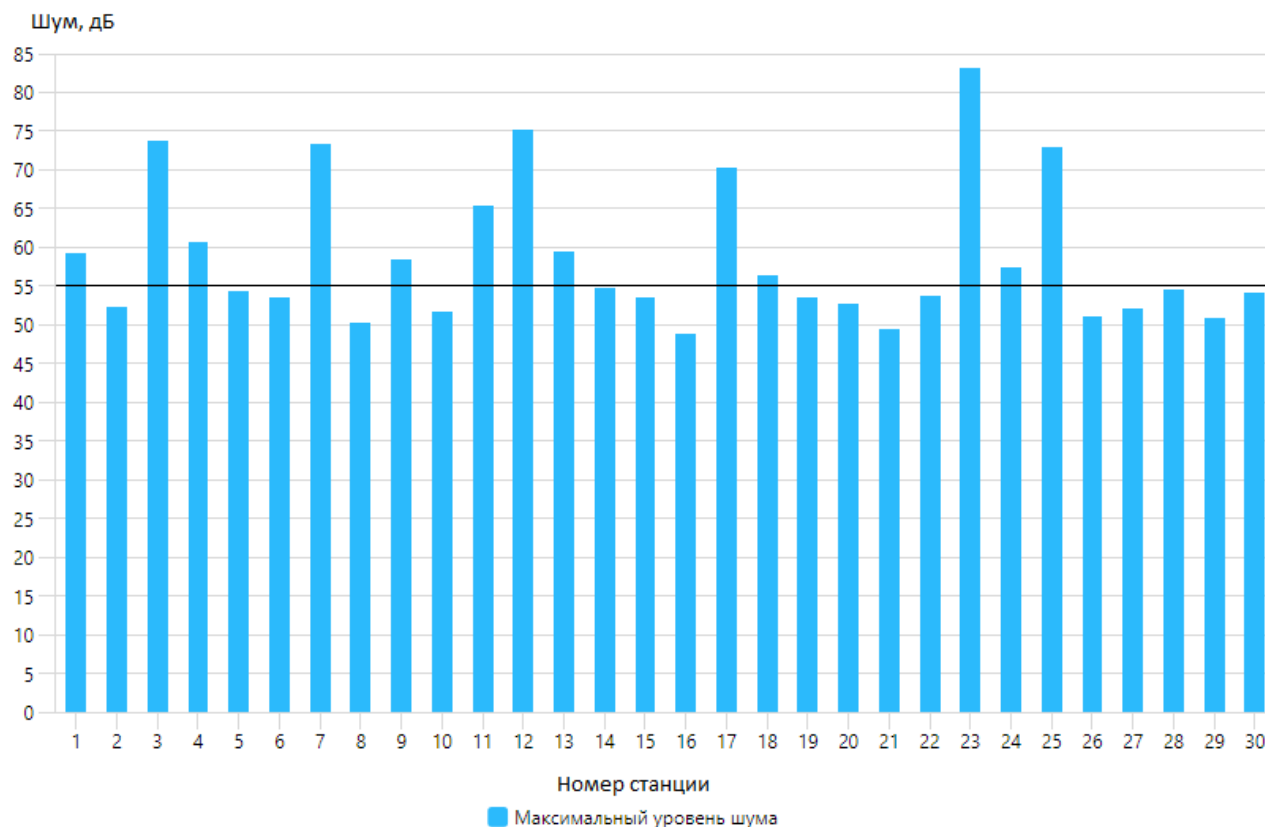


Диаграмма 3.18 – Значения максимального уровня шума и его ПДУ в мае в выходные дни.

По максимальному уровню шума превышения были зафиксированы на станциях: №1 – Авангардная ул., 43, ГБОУСОШ №237 (59,2 дБ) , №3 – Пересечение ул. Авангардная и пр. Народного ополчения (73,7 дБ), №4 – Таллинское шоссе, 73 (60,8 дБ), №7 – Пересечение ул. Пограничника Гарькавого и пр. Народного ополчения (73,4 дБ), №9 – Проспект Ветеранов, 151к3, школа №352 (58,5 дБ) №11 – Парк Новознаменка (65,3 дБ), №12 – Пересечение Петергофского шоссе и ул. Адмирала Трибуца (75,1 дБ), №13 – Улица Капитана Грищенко, 3к1, школа №509 (59,4 дБ), №17 – Пересечение Петергофского шоссе и ул. Доблести (70,3 дБ), №18 – Улица Маршала Захарова, 28, школа №549 (56,5 дБ), №23 – Пересечение пр. Ветеранов и ул. Маршала

Жукова (83,1 дБ), №24 – Авангардная улица, 14, Детская городская больница № 1 (57,5 дБ), №25 – Пересечение пр. Ветеранов и ул. Партизана Германа (72,9 дБ).

Наименьший уровень шума за все периоды измерений был зафиксирован в мае. Превышений эквивалентного уровня шума за все месяцы измерений не было зафиксировано на станциях №2, №5, №6, №8, №9, №10, №14, №15, №16, №19 – 22, №26 – 30. Превышений максимального уровня шума не было зафиксировано на станциях №2, №8, №10, №15, №16, №19 – 22, №26, № 27, №29, № 30. Эти станции были расположены в глубине жилой застройки, что при правильной планировке района давало высокое снижение уровня шума по сравнению со станциями, находящимися вблизи дорог и железнодорожных путей

4. Практические рекомендации

В борьбе с высоким уровнем шума поможет использование ограждений, при проектировании которых нужно использовать материалы с высокоплотной структурой, не имеющей сквозных пор. При наличии в материале сквозных пор необходимо сделать наружный слой ограждения из плотного материала, например, из бетона. Внутренний слой следует выложить из кирпича или шлакобетонных блоков, заполняя всю длину швов [17].

При проектировании ограждений необходимо чтобы в процессе строительства и эксплуатации ограждения не возникало даже минимальных сквозных щелей и трещин. В случае их возникновения, трещины должны устраняться с применением конструктивных мер и последующей заделкой герметиком [17].

Наиболее распространенным методом защиты от шума является акустический экран. Их основное предназначение – это снижение нежелательного шумового воздействия от автотранспорта. Изготавливаться они могут из различных материалов, таких как бетон, алюминий, пластик или даже дерево. Акустические экраны рекомендуется использовать только в районах с малоэтажными застройками, поскольку они наиболее эффективны на высоте не более 5 метров, что делает их бесполезными для защиты от шума высокотажных зданий [16].

В пол помещений домов можно добавить звукоизоляционную прокладку, которая не должна соприкасаться со стенами и другими несущими частями здания. Деревянный пол или бетонное основание пола должно быть отделено от стен зазорами с шириной от 1 до 2 см. Эти зазоры должны заполняться звукоизоляционным материалом или другим изделием, например, пористый полиэтилен или мягкая древесно-волокнистая плита [17].

Для увеличения изоляции воздушного шума на откосе стен, выполненных из железо-бетона и т.п. следует использовать специальную обшивку, которая может быть сделана из гипсокартона, древесно-волокнистого и других материалов, которые должны быть прикреплены деревянными рейками к стене. Воздушный зазор между материалом и стеной должен быть толщиной в 40-50 мм, при этом этот зазор должен заполняться минераловатными прокладками или прокладками из стекловолнистого материала [10].

Наиболее эффективным методом защиты территории от шума является функциональное зонирование городской территории. В городе должны выделяться селитебные, рекреационные, для учреждений здравоохранения. При этом предусматривается отделение данных территорий от основных

транспортных потоков, промышленных зон и прочее. В случае если первая линия застройки расположена слишком близко к источнику шумового загрязнения, то необходимо размещение нежилых зданий, таких как учреждения торговли, автомобильные стоянки и гаражи. На второй и следующих линиях городской застройки могут располагаться жилые дома, детские образовательные учреждения, школы.

Эффективным способом защиты городской территории от шума является строительство специальных шумозащитных зданий, а так же и защищенных от шума жилых зданий, которые выполняют две функции:

- защита от шумового воздействия находящихся за этим зданием жилой застройки.
- обеспечение комфортных условий для проживания в доме.

Шумозащитные дома размещаются в первой линии застройки вдоль транспортных дорог. Разрывы у таких домов должны быть минимальными. В случае если шумозащитный дом всего один, то у него делаются большие боковые объемы размеров не менее 30 метров, которые делаются перпендикулярно транспортным магистралям. Чтобы достичь максимального эффекта, шумозащитные дома должны быть достаточно высокими и обладать большой протяженностью, а также находиться максимально близко к источнику шума [10].

Одним из самых эффективных методов для снижения шума от автомобилей – это запрет на въезд транспорта на жилые улицы. Чуть менее эффективным мероприятием будет ввод системы пропусков, которые будут разрешать въезжать на территорию только тем автомобилям, владельцы которых живут в этой жилой зоне.

При строительстве автомобильных дорог необходимо по возможности использовать элементы рельефа как естественные преграды для распространения шума. Вблизи жилой застройки целесообразно будет прокладка дороги в естественных выемках, таких как ложбины или овраги. Это сократит минимально – необходимое расстояние от дороги до жилой застройки.

Сильный уровень шума оказывает железнодорожный транспорт, особенно трамваи. На данный момент происходит обновление парка трамваев на новые составы, которые создают меньше шума, но из-за старых железнодорожных путей шум на стыке рельсов все равно очень высокий. Поможет замена изношенных рельсов на новые.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основными источниками шумового загрязнения городской среды в Красносельском районе являются автомобильный и железнодорожный транспорты. Также в южной части, до Петергофского шоссе, существенный вклад оказывает авиационный транспорт. Аэропорт Пулково находится на расстоянии 4 километров от железнодорожной станции Лигово. В зависимости от типа самолета, уровень шума внутри жилой застройки может подниматься до

70 дБ. К северу от Петергофского шоссе уровень шумового воздействия от авиатранспорта становится минимальным.

Высокий уровень шума был зафиксирован на дорогах с максимальным потоком автотранспорта, таких как улица Партизана Германа, проспект Ветеранов, проспект Народного Ополчения, проспект Маршала Жукова, Петергофское шоссе. Перечисленные улицы являются главными для района, на них находятся большинство маршрутов для движения общественного транспорта. По вышеперечисленным улицам большинство людей в утреннее и вечернее время едут к станциям метро Ленинский проспект, проспект Ветеранов и Автово.

Шум от железнодорожного транспорта распространен на улицах Пограничника Гарькавого, проспект Ветеранов, Петергофское шоссе, ул летчика Пилютова, проспект Маршала Жукова, проспект Народного Ополчения. Вдоль проспекта Народного ополчения проходят ж/д пути пригородного сообщения, по которым ездят электропоезда ЭС2Г «Ласточка», ЭТ2М и ЭТ4М. Также по этим путям ходят грузовые составы с локомотивами, оснащенных двигателями внутреннего сгорания, вагоны которых создают наибольший уровень шума из всех вышеперечисленных составов. Электродвигатели Ласточки под нагрузкой издают намного меньше шума, чем двигатели поезда ЭТ2М и ЭТ4М, что делает их более предпочтительным выбором для защиты населения от шумового загрязнения.

На перекрестках улиц Партизана Германа и проспекта Ветеранов, проспекта Маршала Жукова и проспекта Ветеранов, Петергофского шоссе и улицы Адмирала Трибуца были зафиксированы самые высокие эквивалентные и максимальные уровни шума. На пересечении Маршала Жукова и проспекта Ветеранов максимальный уровень шума за все периоды измерений находился в диапазоне от 83,6 до 85,1. Это связано с трамвайными путями, которые на этом перекрестке поворачивают налево с проспекта Ветеранов на проспект Маршала Жукова. Колеса проезжающего трамвая и его поворотная тележка на повороте издают сильный скрежет, что и вызывает такой высокий уровень шума. На

пересечениях Партизана Германа и проспекта Ветеранов; Петергофского шоссе и улицы Адмирала Трибуца наибольший эффект оказывает автотранспорт, нежели трамваи. На данных перекрестках отсутствуют повороты трамвайных путей, что уменьшает шум от колес трамвая. К тому же на перекрестке Петергофского шоссе и улицы Адмирала Трибуца парк трамваев состоит преимущественно из новых составов, отличающихся пониженным уровнем шума и повышенным комфортом. Такие же трамваи есть и на маршруте по проспекту Ветеранов, но из-за старых рельсов уровень шума снизился не сильно.

Район «Лигово» начали застраивать в 1960-х годах. Поэтому при его строительстве не придерживались ряда ГОСТов, в результате чего планировка района может препятствовать ограничению распространения шума. Шум от проходящего товарного железнодорожного состава может без особых проблем проникать и распространяться внутрь жилого района. Строительство района «Балтийская жемчужина» началось в 2005 году. При его строительстве придерживались ГОСТам и нормативам уровня шума. Строились длинные дома с узкими разрывами между зданиями для проезда машин. Много жилых домов имеют колодцевое строение, которое защищает от шума внутреннюю территорию жилого комплекса. Окна внутри колодца таких комплексов практически полностью защищены от шума со стороны дороги, и для защиты окон, выходящих на проезжую часть, необходимо только установить шумозащитные окна.

Внутри дворовой территории, например, на станциях № 2, № 10, № 15, № 19, № 20, № 21, № 26, № 27, № 29, № 30 не было обнаружено превышений эквивалентных и максимальных уровней шума во все месяцы измерений. Это связано с хорошей планировкой территории, шум не мог в полном объеме проникнуть внутрь территории.

В Южно-приморском, Полежаевском и парке Сосновая поляна превышений уровня шума также обнаружено не было. Наименьший уровень шума из всех показал Южно-приморский парк, затем парк Сосновая поляна. В данных парках большое количество растительности, которая существенно

снижает уровень шума. Южно-приморский парк наиболее популярный из всех вышеперечисленных.

Список использованных источников

- 1) Васильев А.В.; Шум как фактор экологического риска в условиях урбанизированных территорий.
- 2) Иванов Н.И., Буторина М.В., Минина Н.Н.; Проблема защиты от шума, 2022.
- 3) Погорелова В.А., Шумовое загрязнение. Шум. Шумомер, 2020.
- 4) Ережепова Н.Б., Влияние шума на организм человека, 2022.
- 5) Васильев А.В., Шумовая безопасность урбанизированных территорий, 2014.

- 6) С. С. Козий, Т. Б. Козий; Шум, как вредный производственный фактор и защита от него, 2009.
- 7) Димитриев Д.А.; Влияние современной звуковой среды на функциональное состояние организма человека, 2016.
- 8) Хужамова Х.М.; Влияние шума и инфразвуков на организм человека, 2019.
- 9) Пердебаева Г.Д.; Проблема шумового загрязнения городской среды, 2020.
- 10) А.И. Ренц, М.А. Слепнев; Экологические основы планировки городов, 2022.
- 11) Курагина Т.И.; Расчет транспортного шума, 2020.
- 12) Закон РСФСР «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», 1996.
- 13) Федеральный закон от 21.07.1997 №94-ФЗ "О защите от шума".
- 14) СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки».
- 15) Вебер А.В., Моисеева Н.О., Влияние авиационного шума на окружающую среду.
- 16) Курепин Д.Е., Анализ уровней сверхнормативного шумового воздействия от железнодорожного транспорта, 2015.
- 17) СНиП 23-03-2003 «Защита от шума».
- 18) Федеральное дорожное агентство (Росавтодор), Методические рекомендации по защите от транспортного шума территорий, прилегающих к автомобильным дорогам, 2011.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Приложение 1. Результаты измерений уровня шума на станциях в
Красносельском районе в ноябре в будние дни.

Номер станции	Значение шумоизлучения, дБ		
	Минимальное	Среднее	Максимальное
1	58,2	63,0	70,1
2	48,0	50,1	51,7
3	61,4	66,7	72,5
4	51,5	60,5	63,3
5	51,1	54,2	57,3

6	45,7	48,1	63,2
7	57,6	63,0	73,8
8	46,8	48,3	50,5
9	48,3	51,7	61,8
10	47,5	48,8	52,1
11	56,4	61,5	64,4
12	58,5	68,5	79,1
13	52,7	55,6	63,1
14	49,2	53,2	57,7
15	48,9	51,5	53,9
16	46,2	48,0	49,2
17	57,6	65,1	71,5
18	49,3	55,4	59,4
19	48,1	51,1	53,6
20	48,9	50,6	52,8
21	47,6	48,4	49,4
22	49,0	50,9	54,4
23	63,0	66,7	85,1
24	52,7	56,1	63,9
25	65,0	68,2	71,4
26	45,9	48,0	49,9
27	46,7	48,7	50,2
28	45,7	48,2	57,4
29	45,5	47,2	51,8
30	45,9	48,7	51,2

Приложение 2. Результаты измерений уровня шума на станциях в Красносельском районе в ноябре в выходные дни.

Номер станции	Значение шумоизлучения, дБ		
	Минимальное	Среднее	Максимальное
1	58,4	60,9	65,1
2	50,1	51,3	52,3
3	62,3	65,8	71
4	51,4	57,6	60,1
5	50,2	54	56,9
6	45,3	47,5	61,2

7	57,2	62,4	73,1
8	46,8	48,2	49,3
9	48,4	51,7	59,3
10	47,4	48,4	51,7
11	56,2	60,4	63,9
12	58,6	68,7	79
13	50,5	53,6	61,2
14	48,9	51,4	56,5
15	47,9	50,5	51,7
16	46,3	47,9	49
17	57,6	64,1	70,5
18	48,1	52,6	57,6
19	47,7	50,2	51,3
20	48,4	50,4	52,8
21	47	48,2	48,7
22	49,1	50,7	53,6
23	61,7	65,7	83,7
24	50,7	54,2	61,4
25	63,1	68,9	70,3
26	46,2	48,5	49,7
27	46,7	49,1	50,9
28	45,1	49,1	54,2
29	44,5	47,7	50,8
30	46,5	48,2	51

Приложение 3. Результаты измерений уровня шума на станциях в
Красносельском районе в марте в будние дни.

Номер станции	Значение шумоизлучения, дБ		
	Минимальное	Среднее	Максимальное
1	57,7	62,1	68,2
2	49,6	50,2	52,1
3	62,1	68,8	74,5
4	51,6	57,4	60,9
5	49,3	53,6	56,7
6	48,2	50,3	58,5

7	58,5	62,7	73,8
8	47,1	48,5	49,7
9	48,2	51,6	59,5
10	47,9	49,2	51,4
11	56,6	61,3	64,7
12	59,1	68,7	78,6
13	51,5	54,5	61,3
14	49,1	53,1	57,1
15	48,9	50,9	53,4
16	46,6	48,1	49,5
17	57,6	64,6	71,3
18	48,1	52,9	59,1
19	48,4	51,5	53,7
20	48,7	50,4	52,2
21	47,6	48,3	48,9
22	49,9	51,1	54,1
23	62,7	65,9	83,9
24	51,4	56,1	60,3
25	63,9	68,7	72,4
26	47,1	48,2	50,7
27	47,5	48,9	51,1
28	45,9	49,1	54,6
29	46,3	47,9	50,2
30	48,6	51,3	53,3

Приложение 4. Результаты измерений уровня шума на станциях в Красносельском районе в марте в выходные дни.

Номер станции	Значение шумоизлучения, дБА		
	Минимальное	Среднее	Максимальное
1	58,4	62,4	67
2	49,4	50,8	52,6
3	61,6	68,3	76
4	51,7	58	61,3
5	48,3	51,5	55,5
6	46,3	49,6	58,7

7	57,4	63	74,1
8	46,9	48,4	50,1
9	48	50,3	59,6
10	47,6	48,9	50,9
11	56,1	60,7	64,1
12	59,7	68,5	78,2
13	51	54,1	62,1
14	49,1	52,4	56,4
15	48,7	50,5	52,6
16	47,2	47,9	48,7
17	57,8	63,3	70,5
18	49,3	53,2	58,3
19	47,9	50,6	52
20	48,5	50,1	51,9
21	47,2	48,4	49,2
22	51,2	52,3	54,2
23	62,4	65,8	84,1
24	50,6	55,3	59,7
25	62,5	69,3	74,6
26	46,3	47,1	49,5
27	47,5	49,6	52,4
28	46,7	48,9	55,4
29	45,4	47,4	49,8
30	49,4	52,5	55,6

Приложение 5. Результаты измерений уровня шума на станциях в
Красносельском районе в апреле в будние дни.

Номер станции	Значение шумоизлучения, дБА		
	Минимальное	Среднее	Максимальное
1	59,6	63,3	70,8
2	49,8	52	53,9
3	62,3	67,4	73,4
4	52,1	60,4	62,5
5	50,2	53,7	56,1
6	47,2	50,5	57,1

7	57,5	62,6	73,3
8	47,2	48,5	50,6
9	48,6	51,3	60,8
10	47,7	48,9	51,4
11	56,4	62,5	65,1
12	59,7	69,1	78,6
13	52,1	54,9	62,2
14	49,2	53,1	56,8
15	48,5	51,2	53,7
16	47	48,1	49,2
17	57,7	64,4	71,4
18	49,4	54,3	59,1
19	48,7	50,8	54,1
20	48,8	50,9	52,8
21	47,5	48,6	49,5
22	49,4	52,1	54,2
23	62,1	66,3	84,7
24	52,6	55,9	61,6
25	64,4	68,5	74,3
26	47,2	48,4	49,5
27	47,6	49,7	52,4
28	46,2	49,2	55,7
29	46,4	48,1	50,2
30	48,3	52,1	54,6

Приложение 6. Результаты измерений уровня шума на станциях в Красносельском районе в апреле в выходные дни.

Номер станции	Значение шумоизлучения, дБА		
	Минимальное	Среднее	Максимальное
1	57,2	60,1	68,4
2	48,7	50,3	52,1
3	61,7	66,5	72,5
4	51,8	58,2	60,4
5	48,3	50,4	53,4
6	46,4	49,7	57,7

7	56,9	62,5	74,2
8	47,1	48,3	50,5
9	48,6	50,6	60,1
10	47,8	48,5	50,6
11	56,2	60,8	65
12	59,5	68,9	78,2
13	50,3	53,2	61,2
14	49	52,4	56,5
15	48,5	50,5	53,1
16	47,2	48,2	49
17	57,5	63,6	71
18	49,1	52,3	58,5
19	47,8	50,5	53,5
20	48,6	50,3	51,8
21	47,5	48,3	49,1
22	48,9	51,8	52,6
23	62,3	65,4	83,6
24	50,3	53,2	59,4
25	64,2	67,2	72,1
26	46,9	48,2	49
27	46,7	48,7	51,8
28	46,9	48,8	54,2
29	46,2	48,1	49,8
30	47,9	50,2	52,4

Приложение 7. Результаты измерений уровня шума на станциях в Красносельском районе в мае в будние дни.

Номер станции	Значение шумоизлучения, дБА		
	Минимальное	Среднее	Максимальное
1	52,2	57,2	65,5
2	47,5	50,3	54,3
3	62,5	66,9	74,1
4	52,3	59,5	62,4
5	51,6	54,1	56,2
6	48,2	51,4	54,8

7	58,1	61,9	74
8	47,5	48,6	50,4
9	49,7	52,1	59,3
10	48	50,3	52,1
11	55,6	63,2	66,4
12	58,7	68,5	76,6
13	51,4	54,7	61,8
14	49,8	53,3	55,9
15	48,7	52,1	54,3
16	47,2	48,4	49,1
17	58,4	64,2	70,5
18	49,5	53,5	58,6
19	48,3	50,3	54,9
20	49,1	51,1	53,1
21	47,7	48,7	50
22	49,4	52,4	54,7
23	63,3	66,3	83,4
24	51,6	55,2	59,2
25	63,9	67,6	73,6
26	47,3	49,1	51,4
27	48,1	49,8	53,1
28	48,4	51,2	56,5
29	47,2	48,4	51,3
30	48,5	51,7	54,9

Приложение 8. Результаты измерений уровня шума на станциях в
Красносельском районе в мае в выходные дни.

Номер станции	Значение шумоизлучения, дБА		
	Минимальное	Среднее	Максимальное
1	53,6	56,1	59,2
2	47,2	49,1	52,4
3	61,7	66,3	73,7
4	51,3	58,5	60,8
5	49,5	52,6	54,3
6	47,6	49,7	53,6

7	57,4	60,6	73,4
8	47,6	48,5	50,2
9	49,5	51,8	58,5
10	47,7	50,1	51,8
11	56,1	62,4	65,3
12	59,2	67,3	75,1
13	50,6	54,2	59,4
14	49,5	52,9	54,8
15	48,5	51,7	53,6
16	47,2	48,2	48,9
17	58,2	63,9	70,3
18	49,3	52,6	56,5
19	48,5	50,2	53,6
20	48,9	50,8	52,7
21	47,6	48,6	49,4
22	49,1	51,8	53,8
23	62,9	66,7	83,1
24	50,4	53,6	57,5
25	63,6	67,2	72,9
26	47,3	48,9	51,2
27	48,2	49,5	52,1
28	48,1	50,4	54,5
29	47,4	48,3	50,9
30	48,3	51,2	54,2