

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Алтайский государственный гуманитарно-педагогический
университет имени В.М. Шукшина»
(АГГПУ им. В.М. Шукшина)

Естественно-географический факультет
Кафедра естественнонаучных дисциплин, безопасности жизнедеятельности и туризма

**Шумовое загрязнение как элемент ухудшения
безопасности школьных учреждений города Бийска
(на примере МБОУ "СОШ №1")**

Выпускная квалификационная работа

Допустить к защите
Зав. кафедрой естественнонаучных дисциплин,
безопасности жизнедеятельности и туризма
«___» _____ 2017 г.

Важов В.М.
(Ф.И.О.)

(подпись)

Выполнил студент

Г-ЗБЖ121 _____ группы

Шаповалов
фамилия
Александр Семенович
имя, отчество

(подпись)

Научный руководитель:

канд. биол. наук, доцент
ученая степень, звание
Волковский Е.В.
фамилия, имя, отчество

(подпись)

Оценка

«___» _____ 2017 г.

Подпись _____
(Председатель ГЭК)

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Глава 1. Теоретические основы шумового загрязнения урбанизированных территорий	5
1.1. Тенденции изменения шумового воздействия транспорта	5
1.2. Характеристики шумового загрязнения	6
1.3. Влияние шумового воздействия на здоровье человека	9
1.4. Экологический контроль	14
Глава 2. Внеклассное мероприятие: Шумовое загрязнение как фактор опасности образовательных учреждений	21
Заключение	41
Литературные источники	44

ВВЕДЕНИЕ

Шум – это самый распространенный и агрессивный физический фактор окружающей среды, влияющий на здоровье населения. Оно прямо или косвенно воздействует на практически все жизненно важные органы и системы человека [3].

В настоящее время, есть данные, подтверждающие, что шум как физический фактор обладает широким спектром воздействия на здоровье человека. В городе, шум является важным фактором влияния, к которым люди практически не адаптируются.

Шум в ряду экологических опасностей в мегаполисах занимает третье самое важное место. Эта экологическая проблема не обошла и город Бийск. Объекты промышленности и транспорта находятся на территории этого небольшого города. В связи со сложными особенностями орографического, город имеет высокую плотность жилой застройки, зеленые зоны отдыха, спортивные сооружения и многое другое [1].

Шум подразделяют на фоновый (естественного происхождения) и техногенный (т.е. созданный антропогенно).

Технический прогресс связан с разработкой новых многооборотных и ударных машин, станков и ручного механизированного инструмента. В то же время, коэффициент шума приобретает другой характер, чем раньше. Громкость, спектральный состав и характер шума меняются, и подход к его оценке как гигиенический фактор становится другим [4].

Восприятие шумового загрязнения человеком обладает своими особенностями. При постоянном воздействии шума одного уровня человек перестает его замечать. Но в тоже время это не означает, что шум перестает воздействовать на здоровье человека.

Шум, который, как нам кажется незаметным, оказывает разнообразное влияние на организм человека; такое разнообразие является крайне

нежелательным из-за неблагоприятного воздействия на здоровье человека [2].

В настоящее время в связи с активным развитием научно-технического прогресса в населенных пунктах стал увеличиваться объем загрязняющих факторов негативно влияющих на здоровье населения. В связи, с чем комплекс загрязняющих воздействий на человека и окружающую среду в целом стал изучаться на различных уровнях обучения. Данный подход нашел отражение и в образовательных стандартах требующих формирование компетенций в научно-исследовательской деятельности учащихся средних общеобразовательных школ. Таким образом, **актуальность нашего исследования** реализуется через разработку научно-исследовательского внеклассного мероприятия по изучению шумового загрязнения на примере МБОУ СОШ №1 города Бийска.

Цель работы: Формирование научно-исследовательских навыков у учеников при изучении сложившейся ситуации по шумовому загрязнению территории МБОУ СОШ №1

Задачи:

- познакомиться с основными характеристиками шума;
- выявить основные источники шумового загрязнения;
- изучить влияние шума на организм человека;
- проанализировать нормативные документы по теме исследования.
- разработать программу внеклассного научно-исследовательского мероприятия.

Объект исследования – шумовое загрязнение территории МБОУ СОШ №1 города Бийска.

Предмет исследования – разработка внеклассного научно-исследовательского мероприятия.

Работа состоит из введения, двух глав, заключения и списка литературы.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ШУМОВОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

1.1. Тенденции изменения шумового воздействия транспорта

Экологический шум – одна из форм загрязнения окружающей среды. Увеличение уровня шума выше природного отрицательно действует на человека: повышается утомляемость, снижается умственная активность, возникают неврозы. Как правило, шум нас раздражает, мешает нам работать, отдыхать, думать. Даже в Древнем Риме были законы и правила, регулирующие уровень шума, создаваемого транспортными средствами того времени. Но лишь недавно, с начала 70-х годов XX века. При разработке перспектив развития транспорта, воздействие на окружающую среду было принято во внимание. Движение за экологическую чистоту стала настолько мощной, что многие перспективные разработки в области транспорта были признаны экологически нежелательными. Эта экологическая революция не состоялась как результат реакции общественности на загрязнение окружающей во всех ее проявлениях, а как результат сочетания возросшей озабоченности общественности на необходимость сохранения экологической чистоты, по крайней мере, на нынешнем уровне за счет интенсивного развития транспорта и транспортных систем и урбанизации. Например, по дороге в странах Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) за период 1960-1980. Выросли в 3 раза. Городское население этих стран увеличилось на 50%, а число городов с населением более 1 млн. человек. В два раза. За тот же период было построено много автодорог, аэропортов и других крупных транспортных сооружений. При таком развитии транспорта, не удивительно, что шумовое загрязнение окружающей среды постоянно растет. Следует отметить, что, начиная с конца 1970-х годов главным образом благодаря экспериментальным исследованиям, связанным с ограничением шума, создаваемого индивидуальными средствами транспорта, и частично в результате улучшения дорог и

звукоизоляции зданий, достигнутый ранее уровень транспортного шума имеет тенденцию к стабилизации. Учитывая тенденции снижения шума на ближайшие несколько лет, можно прийти к выводу о планируемом улучшении соответствующих показателей. В странах ОЭСР, более жесткие требования по контролю шумов, наложенных на транспортные средства. Новые правила должны привести к существенным изменениям. Они особенно влияют на часть населения, которая подвергается воздействию шума, созданного большегрузного транспорта. Кроме того, в некоторых странах, нормы проектирования дорог были введены, а также законодательство, обеспечивающее людям, чьи дома подвержены значительному шуму дорожного движения, имеют право требовать дополнительных мер по звукоизоляции жилых помещений. Предусматривая более жесткие меры по снижению шума транспортных средств в источнике его возникновения, можно ожидать дальнейшего реального уменьшения воздействия шума на человека. Еще в 1971 г. в Великобритании при разработке проекта малозумных тяжелых автотранспортных средств было рекомендовано исходить из нормативного уровня шума 80 дБ. Даже если этот проект показал, что современные технологии позволяют в какой-то степени шумоподавления, чтобы быть реализованы, будучи экономически оправданной, есть еще технические и политические трудности в установлении законодательных мер, которые содействовали бы реализации вышеуказанных норм проектирования в производстве. Подсчитано, что если такая техническая политика может быть реализована, количество людей, подверженных воздействию шума 65 дБ или более существенно уменьшится [3].

1.2. Характеристики шумового загрязнения

Шумом называют любые звуки, которые нежелательны для человека, мешая работе или на отдыхе. Звуки возникают в результате нарушений в физическом состоянии вещества среды. В упругой среде (газах, жидкостях, твердых телах), эти возмущения распространяются в форме акустических

(звуковых) волн. Внешние тела, вызывающие первичные нарушения окружающей среды и распространения акустических волн, называются источниками звука [5].

При нормальных атмосферных условиях скорость звука в воздухе составляет около 340 м / сек (1225 км / ч).

Характер восприятия звука органами слуха зависит от частоты колебаний акустических волн. Волны, частоты которых лежат в диапазоне от 16 Гц до 20 кГц, называют звуком, потому что, воздействуя на органы слуха человека, вызывают звуковые ощущения. Акустические волны с частотами менее 16 Гц называются инфразвуком, а волны с частотами от 20 кГц до 106 кГц ультразвук. Волны с более высокими частотами (гиперзвук) в воздухе не распространяются из-за их сильного поглощения [6].

Важной характеристикой звуковых волн является интенсивность (или сила звука). Это количество энергии, переносимое волной за единицу времени через единицу поверхности, нормальной к направлению распространения волны [10].

По мере удаления от источника звука уменьшается интенсивность акустической волны по ряду причин. Например, при распространении звуковых волн в воздухе, их интенсивность за счет этого эффекта уменьшается обратно пропорционально квадрату расстояния от источника [11].

Для уменьшения силы звука при увеличении расстояния от источника, рассеянием звука т. е. процесс преобразования звуковой волны в набор волн, распространяющихся во всевозможных направлениях. Рассеяние звука происходит в результате взаимодействия акустической волны с рядом препятствий на своем пути [12].

Мера силы слухового ощущения является громкость звука. Величина громкости зависит от интенсивности и частоты акустических волн. Наименьшая интенсивность, при которой звук воспринимается органами слуха, называется порогом слышимости. Его оценка, в зависимости от

частоты звука, достигая минимального значения около 10-12 Вт / м² на частоте 700 – 6000 Гц [12].

Уровень громкости звука, а также уровень интенсивности звуковой волны, измеряется, как правило, в белах (Б) или децибелах (дБ) [8].

В таблице показаны уровни шума от разных источников. Уровень громкости ноль децибел (как, например, в зимнем лесу в безветренную погоду) соответствует порогу слышимости. Увеличение громкости на 10 дБ (или бел) означает, что громкость шума увеличивается на коэффициент 10, поскольку ее уровень определяется по логарифмической шкале [16].

Таблица 1.

Уровни громкости шума от различных источников

Источник шума	Уровень громкости, дБ
Зимний лес	0
Дыхание человека	10
Шёпот	20
Сельская местность	30
Читальный зал	40
Учреждения	50
Предприятия	60
Автомобиль	70
Городское движение	80
Отбойный молоток	90
Грузовик, поезд	100
Дискотека	110
Старт самолета, 100 м	120
Гром	130
Взлет самолета, 25 м	140
Старт космической ракеты	150
Выстрел из винтовки	160
Выстрел из орудия	170

Шумы, уровень громкости которых не превышает 30 дБ, безвреден, это не мешает полноценному отдыху и сну. Громкий шум вреден для человека, тем более что, чем сильнее и дольше [16].

Предельно допустимый уровень кратковременного шума оценивается в 80-110 дБ (в зависимости от продолжительности и частотных характеристик). Шум с уровнем громкости в 110 дБ, является неприятным [22].

Болевой порог, т.е., высокий уровень громкости, при котором восприятие звуков органами слуха, но не причиняет боли, как правило, лежит в пределах 120-130 дБ. Его величина зависит от частоты звука [23].

1.3. Влияние шумового воздействия на здоровье человека

Человек всегда жил в мире звуков и шума. Звук называют такие механические колебания внешней среды, которые воспринимаются слуховым аппаратом человека (от 16 до 20 000 колебаний в секунду). Колебания высокой частоты называют ультразвуком, меньшей – инфразвуком. Шум – громкие звуки, которые слились в несогласованный звук [26].

Для всех живых организмов, в том числе и человека, звук является одним из воздействий окружающей среды. В природе громкие звуки редки, шум относительно слаб и недолговечен. Сочетание звуковых раздражителей дает время животным и человеку оценить их характер и форму ответа. Звуки и шумы большой мощности влияют на слуховой аппарат, нервные центры, могут вызвать боль и шок. Это влияние называется шумовым загрязнением [29].

С ростом урбанизации шум стал постоянной частью человеческой жизни, одним из существенных загрязнителей городской среды [28].

Наш век стал самым шумным. Трудно назвать сейчас такие области, как технология, производство и жизнь, где шум не будет присутствовать в звуковом спектре, то есть смесь звуков, что нас раздражает и нервирует нас. Вместе с тем социальные блага и удобства, сформированные современным миром, такие как авиаперелеты, железные дороги, автомобили

сопровождаются как шумовым, так и иными формами загрязнения. Мало того шумовое загрязнение характерно и для наших мест жительства, так например, микроволновка, телевизор, компьютер и многое другое. Все эти приборы являются источником шумового загрязнения. Несмотря на то, что многие знают о вреде шумового загрязнения, еще никто от современных социальных благ не отказался. Кроме того, это и бесполезно, поскольку мы живем в социуме, и соответственно все окружающие пользуются теми или иными средствами. Вместе с тем, чтобы были предприняты действенные меры, необходимо создавать новые бесшумные технологии и применять их в различных сферах деятельности человека. Так сокращение производимого шума должно быть реализовано в добывающей промышленности, обрабатывающей, перерабатывающей и т.п. Кроме того, необходимо и использование бесшумных технологий в бытовой технике, лидерами среди которых по шумовому загрязнению являются пылесосы, микроволновки, стиральные машины и т.п.

За последние десятилетия проблема борьбы с шумом во многих странах стала одной из важнейших. Внедрение новых технологических процессов в промышленности, рост мощности и скорости технологического оборудования, механизация производственных процессов привели к тому, что человек в производстве и в быту постоянно подвергается воздействию высокого уровня шума. И здоровье человека во многом зависит от состояния окружающей среды [19].

В настоящее время в России по источникам шумового загрязнения сложилась следующая ситуация:

- на первом месте по шумовому загрязнению стоят транспортные средства, что связано в первую очередь с резким увеличением количества транспортных средств у граждан нашей страны. При этом данное увеличение произошло за последние 15-20 лет. Если в советский период практически у всех граждан легковых автомобилей не было. В настоящее же время почти в каждой семье есть автомобиль.

- сейчас в каждом доме есть различного рода бытовая техника, которая также является источником шумового загрязнения;

- промышленность. В современный период, несмотря на то, что промышленность в России находится в разваленном состоянии, но, не смотря на это, часть предприятий все еще работает. По требованиям Россприроднадзора контролируются выбросы и сбросы загрязняющих веществ. В тоже время нет требований по сокращению шумового загрязнения.

Основным источником шума в городе является транспорт (60-80%) [15].

В свободном поле интенсивность звука уменьшается пропорционально квадрату расстояния от источника. На распространение шума могут оказывать влияние погодные и климатические факторы, определяющие поглощение звука воздухом и распространения звука: температура и влажность воздуха, сила ветра, атмосферная турбулентность, туман и снег. Вместе с тем для защиты от шумового загрязнения наиболее доступным является озеленение территории. Зеленый пояс деревьев и кустарников вокруг источников дает возможность выделить в непосредственной близости от экрана: высокочастотный характер звука понижается при его прохождении через зеленый забор. Кроме того, движение кустарников и деревьев, вызванные ветром, создает приемлемый камуфляж шума [14].

Длительный шум неблагоприятно влияет на орган слуха, понижая чувствительность к звуку. Он приводит к расстройству деятельности сердца, печени, к истощению и перенапряжением нервных клеток. Ослабленные клетки нервной системы не могут достаточно координировать работу различных систем организма. Отсюда и возникают нарушения их деятельности [14].

Уровень шума измеряется в единицах, выражающих степень звукового давления - децибелах. Это давление воспринимается не без предела. Уровень шума в 20-30 децибелов (дБ) практически безвреден для человека, это естественный шумовой фон. Что касается громких звуков, то предел

составляет около 80 децибел. Звук в 130 децибел уже вызывает болезненное чувство в человеке, а 150 становится для него невыносимой [22].

Результатом воздействия шума является повышенная утомляемость, снижение умственной активности, неврозы, плохое зрение, обострение сердечно-сосудистых заболеваний и т. д. Шумовое загрязнение присутствует не только на улице, работе, но и дома. Отчасти поэтому жители больших городов чаще страдают от болезней сердца, атеросклероз – заболевания сосудов и нервной системы. Разработаны нормы допустимого шума. Таким образом, допустимый уровень шума в жилых зданиях составляет 50 дБ в день, а ночью 40 дБ [21].

Шум, как экологический фактор, приводит к 15% от всех профессиональных заболеваний.

В зависимости от уровня и характера шума, его продолжительности, а также от индивидуальных особенностей человека, шум может оказывать различное воздействие на него. Шум, даже когда он не велик, создает значительную нагрузку на нервную систему человека, оказывая психологическое воздействие на него. Это особенно актуально для людей, занимающихся умственной деятельностью. Низкий уровень шума влияет на людей по-разному. Причиной этого могут быть: возраст, состояние здоровья, тип работы.

Биологическое воздействие шума разнообразно. Это зависит от уровня, его природы и спектрального состава. Воздействие шума зависит также и от индивидуального восприятия его. Итак, шум, производимый человеком, не беспокоит его, в то время как маленький чужой шум может вызвать сильный раздражающий эффект. Отсутствие необходимой тишины, особенно в ночное время, приводит к преждевременной усталости. Шумы высоких уровней могут быть хорошей почвой для развития стойкой бессонницы. Под воздействием шума на высоких частотах (от 85-90 дБ) чувствительность слуха снижается, шум выше 110 дБ приводит к так называемой интоксикации шума. Опьяняющий эффект шума является одной из причин успеха рок-

музыки, так как человеческое ухо особенно чувствительно к высокочастотным звукам. При длительном воздействии шум вызывает следующие симптомы – головная боль, головокружение, тошнота, чрезмерная раздражительность. Все это является результатом работы и жизни в условиях шумовых помех [7].

Среди органов чувств, слух – один из важнейших. Мы способны принимать и анализировать все многообразие звуков, окружающей нашей среды. Слух всегда бодрствует, в известной степени, даже во сне. Человек постоянно подвергается раздражению, потому что он не имеет каких-либо защитных приспособлений. Под влиянием сильного шума, особенно высокочастотного шума, происходят необратимые изменения в органе слуха. На высоких уровнях шума, слуховая чувствительность падает уже через 1-2 года, при средних нагрузках - происходит гораздо позже, через 5-10 лет, то есть снижение слуха происходит медленно, болезнь развивается постепенно. При длительном воздействии шума, происходит разрушение нервной и эндокринной систем, сосудистого тонуса, желудочно-кишечного тракта, функция вестибулярного аппарата нарушается. Поэтому особенно важно, принять соответствующие меры защиты от шума заранее. В настоящее время, почти каждый человек, который подвергается воздействию шума в большей или меньшей степени рискует стать глухим.

Акустические раздражители постепенно накапливаются в организме, все сильнее угнетая нервную систему. Чем больше сила звука, его равномерность вызывает изменение нервных процессов, и чем интенсивнее звук тем сильнее изменения в нервной системе. Реакция на шум нередко выражается в повышенной возбудимости и раздражительности, охватывающих всю сферу чувствительных восприятий человека. Люди, подвергающиеся постоянному воздействию шума, часто становятся трудными в общении. "Синдром усталости", который означает, что человек был отключен на некоторое время, его работоспособность снижается. Кроме

того, эксперты утверждают, что шум сокращает жизнь в городе более, чем курение [13].

Итак, шум оказывает свое разрушающее действие на весь организм человека. Его губительной работе способствует и то, что против шума мы практически беззащитны, и это является коварным, невидимым и незаметным воздействием на организм.

1.4. Экологический контроль.

"Экологический контроль" – это деятельность государственных органов, предприятий и граждан по соблюдению экологических норм и правил. Есть государственный, производственный и общественный экологический контроль [7].

Законодательные основы экологического контроля регулируются Законом Российской Федерации "Об охране окружающей среды":

1. Экологический контроль ставит своими задачами: наблюдение за состоянием окружающей среды и ее изменением под влиянием хозяйственной и иной деятельности; проверку выполнения планов и мероприятий по охране природы, рациональному использованию природных ресурсов, оздоровлению окружающей природной среды, соблюдение экологических стандартов и нормативов качества окружающей среды.

2. Система экологического контроля состоит из государственной службы наблюдения за состоянием окружающей среды, государственного, производственного, общественного контроля.

Таким образом, в природоохранном законодательстве Государственная служба мониторинга определена фактически как часть общей системы экологического мониторинга [9].

ГСМОС (Глобальная система мониторинга окружающей среды) базируется на национальных системах мониторинга, которые функционируют в различных государствах согласно международным

требованиям и подходам, которые сложились исторически и определяются самой природой из наиболее острых экологических проблем [9].

Для решения этих задач в Российской Федерации, была создана единая государственная система экологического мониторинга. Она решает следующие задачи:

- Разработка программы мониторинга состояния окружающей среды (ФСО) в России, в ее отдельных регионах и районах;
- организация наблюдений и измерений показателей объектов экологического мониторинга;
- обеспечение достоверности и сопоставимости данных наблюдений как в отдельных районах, так и в регионах и по всей России;
- сбор и обработка данных наблюдений;
- организация хранения данных наблюдений, ведение специальных банков данных, характеризующих экологическую обстановку на территории России и в отдельных регионах;
 - гармонизация банков и баз экологической информации с международными эколого-информационными системами;
 - Оценка и прогнозирование состояния объектов окружающей природной среды (ОПС) и антропогенных воздействий на них, природных ресурсов, откликов экосистем и здоровья населения на изменение состояния ОПС;
 - организацию и проведение оперативного контроля и точного изменения радиоактивного и химического загрязнения в результате аварий и катастроф, а также прогнозирование экологической обстановки и оценка ущерба, причиненного ОПС;
 - обеспечение доступности интегрированной экологической информации широкому кругу потребителей, в том числе государственными, общественными движениями и организациями;
 - Информационная поддержка государственных органов управления имуществом, природных ресурсов и экологической безопасности;

- разработка и реализация единой научно-технической политики в области мониторинга окружающей среды;
- создание и совершенствование организованного, правового, нормативного, методологического, методического, информационного, программно-математического, аппаратурно-технического обеспечения ЕГСЭМ [9].

ЕГСЭМ в свою очередь включает в себя следующие основные компоненты:

- мониторинг источников антропогенного воздействия на окружающую среду;
- мониторинг загрязнения абиотического компонента окружающей среды;
- мониторинг биотического компонента окружающей природной среды;
- социально-гигиенический мониторинг;
- обеспечение создания и функционирования экологических информационных систем [9].

В настоящее время многие методы были разработаны, которые могут уменьшить или устранить шум [9].

Шумовое загрязнение от объекта может быть снижена до некоторой степени, если на этапе разработки проекта этого объекта смоделировать с учетом различных внешних условий (например, топология и погодные условия местности, характер шумов), которые будут возникать и затем отыскать пути их устранения или хотя бы уменьшения. В настоящее время этот способ стал гораздо проще и доступнее за счет развития электронных вычислительных машин. Это самый дешевый и рациональный способ снижения шумов, используется, например, в строительстве железных дорог в городских районах. Также, снижение уровня шума в городах, посадка древесной растительности (помехоустойчивые посадки) возле дороги, дома. Это наиболее доступные средства в борьбе с шумом [9].

В Российской Федерации действуют ГОСТы и санитарные нормы (СН), регулирующие предельно допустимый уровень шума для рабочих мест, жилых помещений, общественных зданий и на территории жилой застройки [9].

Для ночного времени уровень шума для автомобилей на городских автодорогах составляет 40 дБ, в то время как на многих автомагистралях Москвы и других крупных городов России уровень шума составляет не менее 70 дБ.

Теперь для оперативного контроля окружающей среды шума применяют ГОСТ Р 53187-2008 Акустика. Шумовой мониторинг городских территорий. На основании этого ГОСТа, создаются карты с зонами акустического дискомфорта и другие [9].

Ученые признали официально, что шумовое загрязнение является третьим фактором городской окружающей среды по воздействию на здоровье человека [9].

Проблема шумового загрязнения окружающей среды остро стоит в крупных городах мира. В них каждый житель вынужден столкнуться с сотней источников шума каждый день – железнодорожного, воздушного, автомобильного транспорта, государственных учреждений – магазинов, клубов и т. д. [1].

Административные и организационные меры по борьбе с шумовым загрязнением окружающей среды:

1. Дифференциация дорог и улиц по их назначению, составу и скорости транспортных потоков.
2. Ограничение движения грузовых видов транспорта на городских магистралях.
3. Составление карт шума городов.
4. Проведение автомобильных маршрутов, предназначенных для транзитного транспорта за пределы города.

5. Своевременный ремонт и поддержание дорог в надлежащем состоянии.

6. Усиление контроля за техническим состоянием личного и общественного транспорта (технические осмотры с проверкой шумовых характеристик транспортных средств) [1].

Меры градостроительства по борьбе с шумовым загрязнением:

1. Функциональное зонирование (выделение медицинских, рекреационных, жилых районов) и разделение на соответствующие зоны.

2. Размещение в жилых помещениях зданий с пониженным требованием шума. Используя особенности местности. Прокладка дорог в закрытых эстакадах, в туннелях. Строительство объездных дорог. Обеспечение системы гаражей и парковок вне жилых зон.

3. Уменьшение количества перекрестков.

4. Создание шумозащитных сооружений (экранов) [1].

Инженерно-технические мероприятия по борьбе с шумовым загрязнением:

1. Строительство домов со специальной архитектурной и структурой, пространственные и объемные решения, которые обеспечивают ориентацию по отношению к источнику шума.

2. Строительство домов с балконами и окнами, которые имеют повышенную звукоизоляцию, оборудованы специальные вентиляционные устройства, которые заглушают шум [1].

Проблема шумового загрязнения окружающей среды также решается на уровне отдельных объектов и компаний посредством строительства специализированных акустических экранов. Конструкция этих шумозащитных экранов являются акустические панели, которые поглощают или отражают звуковые волны (вибрации), т. е. шум. Они привязаны друг к другу, установлены шаг за шагом между металлическими стойками, которые являются носителями, и образуют шумоизоляционный забор необходимой длины и высоты [1].

Звукоизоляционные конструкции должны быть установлены вдоль железных дорог, автомобильных дорог, промышленных объектов (трансформаторных подстанций, электростанций). Обеспечивать защиту жилых домов, парков, детских и других территорий, прилегающих к ним [1].

Естественно, что организация подобных защитных мер потребует значительных финансовых вложений, при этом данные вложения не принесут прибыли. А значит такие материальные затраты должны быть организованы правительством. Поскольку именно правительство должно быть заинтересовано в здоровье граждан страны.

Как мы уже говорили, источники шумового загрязнения могут быть разными по своей природе.

Так основными являются транспортные средства и объекты сферы бизнеса. Но кроме них достаточно объемным источником шума является деятельность самих людей как в дневное и ночное время [7]:

- Нарушение общественного порядка. Создание тревоги или опасности для населения (наказывается по закону и штрафом ст. 3.13 нарушение тишины и покоя: "совершение действий, нарушающих тишину и покой граждан с 23⁰⁰ часов до 7⁰⁰ часов в охранных зонах, установленных законом и охраняемых территорий). За исключением действий, направленных на предотвращение правонарушений, ликвидацию последствий аварий, стихийных бедствий, иных чрезвычайных ситуаций, проведение неотложных работ, связанных с обеспечением личной и общественной безопасности граждан в соответствии с законодательством Российской Федерации. Деяния, совершенные при проведении религиозных культов в рамках канонических требований соответствующих конфессий. А также при проведении культурно-массовых мероприятий уполномоченными на то государственными органами или органами местного самоуправления. Влечет предупреждение или наложение административного штрафа на граждан в размере от одной тысячи до двух тысяч рублей, на должностные лица – от

четырёх тысяч до восьми тысяч рублей; на юридические лица – от сорока тысяч до восьмидесяти тысяч рублей " [6];

- нарушение покоя частного лица – помехи другому лицу (гражданское правонарушение и влияет только на них), в возбуждении уголовного дела [7].

В то же время эти законодательные документы, как правило, работают в многоэтажных жилых домах и распространяются на деятельность постоянно организованных развлекательных организаций (клубы, бары и т.п.).

Кроме того, загрязнение окружающей среды шумом имеет гораздо большее влияние на психологическое состояние людей в ночное время, что связано с уменьшением транспорта и деятельности промышленных предприятий города. Как следствие, люди воспринимают уличный шум острее и сильнее.

ГЛАВА 2. ВНЕКЛАССНОЕ МЕРОПРИЯТИЕ: ШУМОВОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ КАК ФАКТОР ОПАСНОСТИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ

Шумовое загрязнение в структуре курса «Основы безопасности жизнедеятельности» средних образовательных школ.

Согласно учебному плану МБОУ СОШ №1 шумовое загрязнение может быть изучено в теме урока «Загрязнение окружающей среды и здоровье человека» на которую отводится 1 час. Данная тема урока изучается в структуре курса «Основы безопасности жизнедеятельности» в части Экология и безопасность (общий объем 2 ч) входящий в раздел 1. Основы комплексной безопасности (16 ч) относящийся к Модулю 1. Основы безопасности личности, общества и государства (23 ч).

В связи с таким распределением часов в учебном плане реализовать в полном объеме изучение шумового загрязнения в рамках урока затруднительно. Таким образом, изучение загрязнения окружающей среды, в том числе и шумового, может быть изучено на внеклассных мероприятиях или в виде самостоятельной работы.

Кроме того, данная тема может быть рассмотрена в рамках научно-исследовательской деятельности учащихся. Данный вид деятельности предусмотрен ФГОС. Вместе с тем научно-исследовательская работа может быть реализована как посредством измерительных приборов (шумомеры) так и через анализ нормативных документов (СанПин) определяющих нормативы загрязнения и количества источников загрязнения, к которым приводятся усредненные нормы загрязнения (автомобили, трамваи, самолеты и т.п.). Далее произвести расчет загрязнения в непосредственной близости к источнику загрязнения и рассчитать степень загрязнения в соответствии с расстоянием до образовательного учреждения.

Введение

Борьба с интенсивным шумом в жилых районах городов, в городских жилищах является одной из наиболее актуальных проблем защиты среды обитания человека. Этот фактор, особенно в результате быстрого роста численности городских автомобилей постоянно мигрирующих по всему городу, затрагивает все население почти непрерывно, мешая нормальной жизни граждан не только днем, но даже ночью. Городской шум превратился в фактор большого социального значения.

В борьбе с транспортным шумом, необходимы не только инженерные и технические решения, но и организационные меры: запрещение звуковых сигналов, полетов над городом воздушных транспортных средств, ограничение движения, взлета и посадки самолетов на аэродромы расположенные недалеко от населенных пунктов ночью.

В целях сокращения промышленных и других видов шумов, необходимо использовать малозумные технологические процессы:

- улучшение конструкций транспортных средств и их эксплуатации, а также содержания железнодорожных и трамвайных путей, автомобильных дорог, уличных покрытий;

- размещение аэродромов и аэропортов, промышленных и других сооружений и оборудования, являющихся источниками шума, на необходимом расстоянии от населенных пунктов и жилых районов;

- улучшение планировки и застройки городов и других населенных пунктов;

- организационные мероприятия по предупреждению и снижению бытовых шумов.

Для снижения уровня шума в городе также должны способствовать созданию малозумных машин, таких как электромобили, паровые автомобили, автомобили с усовершенствованными двигателями, высокой эффективности газа глушителями и "Форсаж". Однако мощная автомобильная промышленность, которая производит сотни тысяч

автомобилей и автобусов, существующие конвейерные линии не могут быть модернизированы в короткие сроки. Поэтому выпуск новых видов общественного транспорта, а также с низким уровнем шума грузовиков и автобусов в настоящее время невозможен. Кроме того изменение технологического процесса сбора транспортных средств повлечет за собой значительные финансовые затраты и ни одна коммерческая организации не пойдет на это по своей воле. Вместе с тем государству нельзя вводить жесткие требования в короткие сроки, поскольку тогда организации разорятся. Тем самым требования должны вводиться постепенно с заблаговременным оповещением заинтересованных сторон.

Анализ отечественных и зарубежных данных по прогнозу развития городского транспорта предполагает, что до конца этого века, новые тихие автомобили или электромобили не смогут заменить весь парк современных машин. Таким образом, в ближайшие 40 до 50 лет в борьбе с шумом городского транспорта должны использоваться в первую очередь архитектурно-планировочные и строительные работы.

Отсутствие надлежащей борьбы с шумом в городах увеличивает общую заболеваемость населения на 30%, сокращает продолжительность жизни на 8-10 лет, снижает трудоспособность минимум на 10%, а эффективность отдыха почти вдвое и т. д. Последствия этого явления не может быть прокомментирована.

Шумовое загрязнение в городах практически всегда имеет локальный характер и в основном обусловлен средствами транспорта – городского, железнодорожного и авиационного. Уже на основных магистралях крупных городов уровни шумов превышают 90 дБ и имеют тенденцию к увеличению на 0,5 дБ в год, что является наибольшей опасностью для окружающей среды в районах оживленных транспортных магистралей. Кроме того защита от шумового фона в больших городах затруднена плотностью застройки, из-за которых невозможно построить шумозащитные экраны, расширить магистрали и высадить деревья. Наиболее перспективными решениями этой

проблемы являются снижение шумов транспортных средств (особенно трамвая) и применение новых шумопоглощающих материалов, посадке дерева и тройного остекления окон (с одновременным применением принудительной вентиляции) в зданиях на оживленных трассах.

Роль экологизации города растет, как средство борьбы с загрязнением воздуха и шума. Каждое дерево в городе потребляет в среднем 30-40 кг пыли в год, а также с активной кроны - до 65 кг. Но не только пыль, но и газы, которые попадают под деревьями, за год дерево способно удалить вредные вещества, выделяемые машиной за 25 тыс. км пробега. За счет продуманного расположения зеленых насаждений, уровень шумового эффекта снижается на 20-30%. В то же время происходят необратимые изменения в деревьях: хлороз и некроз листьев и хвои отмечены на 10-15% деревьев. Исследования на клеточном уровне показали, что почти все городские деревья больные. С дальнейшим увеличением выбросов транспорта в 10-15 лет, большинство из существующих массивов исчезнет. Чтобы избежать этого, в первую очередь, необходимо разработать новые эффективные способы посадки деревьев и кустарников, расширить сеть охраняемых лесных и парковых зон. Мало того австралийскими учеными была разработана и научно обоснована пропорция в объем зеленых насаждений в черте города на человека – от 17.8 до 24 м² на человека.

Вместе с тем рост любого города сопровождается развитием и концентрацией промышленного производства. А развитие научно-технического прогресса расширяет спектр загрязняющих веществ не встречающихся в естественных условиях. Как следствие из-за ежегодного увеличения городских территорий увеличивается и количество транспорта, а соответственно и степень загрязнения городской среды. В урбанизированных территориях в связи с хозяйственной деятельностью человека накапливаются различного рода загрязнения. Так, например деятельность человека влияет на загрязнение воздуха, воды и почвы при этом загрязнение этих сред обладает и обратным действием, т.е. снижением здоровья человека. С целью снижения

эффекта обратного действия проводятся различные мероприятия по защите воздушного бассейна города, защите водоемов от загрязнения городских сточных вод, почвы от загрязнения отходами. Внимание также уделяется борьбе с городским шумом, а так же по защите жилой зоны от интенсивного воздействия шума. Для предотвращения негативного воздействия различного рода загрязнений государством были созданы нормативные документы, регламентирующие ту или иную деятельность. В результате проведенных санитарно-гигиенических исследований были созданы нормативы на сброс и выброс загрязняющих веществ, разработаны методики расчета степени загрязнения.

Градостроительной деятельности по борьбе с шумом и вибрацией придается большое значение, особенно при проектировании новых микрорайонов и городов. В современном развитии городов, их эффективность ограничена.

Установление санитарных норм допустимых уровней и спектров шума, позволяет развить технические, планирования и различные градостроительные мероприятия, направленные на создание благоприятного шумового режима, который отвечает гигиеническим требованиям в жилых зданиях, жилых микрорайонов, кварталов и жилых помещений различного назначения. Нормы допустимых уровней шума имеют большое значение контроль уровня шума в условиях жилой застройки городов, так как они определяют меры, направленные на снижение шума от различных источников.

На основе научных статей в разных странах, видно, что шумовое загрязнение является типичной для любого поселения. Разница лишь в степени загрязнения и пропорциональная доля источников шума. Однако наибольший вклад в изучение влияния шума на организм человека было сделано Австралийскими учеными, которые в своих исследованиях рассматривают не только промышленные районы крупных городов, но и спальные районы. Кроме того, австралийские ученые, которые проводили

рутинные исследования различных источников шума. Несмотря на доказательства и обоснованность выводов, шумовое загрязнение способствует развитию различных заболеваний человека, в России такие исследования не проводились. Анализ литературных источников показал, что имеющиеся научно-исследовательская работа проводится, как правило, школьники и их учителя. В то же время нет серьезных запланированных исследований российских ученых. Кроме того, проанализировав учебную литературу, мы пришли к выводу, что это было сделано зарубежными авторами, нет работы российских авторов, точно так же, как нет примеров шумового загрязнения в России. Исключением из этого правила является город Москва. Только для Москвы является нормативным документом, направленным на уменьшение загрязнения шума. Обосновано, что наибольшую степень шумового загрязнения сосредоточены в мегаполисах. Тем не менее, на территории России в городе Москве-это не только большие города.

В то же время, в настоящее время санитарные нормы и правила на территории России, которые предусматривают обязательные требования для различных организаций, включая образовательные учреждения. В то же время, эти требования только недавно построенный концерном организаций.

Основная часть

Требования нормативных документов

Обеспечение экологической безопасности образовательных учреждений регулируется рядом нормативных документов, таких как:

- Федеральный закон от 30.03.1999 № 52-ФЗ "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения" (Собрание законодательства Российской Федерации [24];

- Постановление Правительства Российской Федерации от 24.07.2000 и N 554 "Об утверждении Положения о государственной санитарно-эпидемиологической службе Российской Федерации [18];

- СанПиН 2.4.2.2821-10 "Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях" [20].

- Положение о государственном санитарно-эпидемиологических правил "[17].

Согласно вышеуказанных документов, генеральный учебные заведения делятся на три этапа в соответствии с видами деятельности:

- первая ступень - начальное общее образование (далее - первый уровень образования);

- вторая ступень - основного общего образования (далее - вторая ступень образования);

- третья ступень - среднее (полное) общее образование (далее - III уровня образования).

В зависимости от уровня образовательного учреждения, определенные требования предъявляются к организации территории, прилегающей к учреждению. Правила и рекомендации для развития прилегающей территории к образовательным учреждениям помогают защитить учащихся от вредного воздействия городской среды, включая загрязнение шума. Например, СанПиН 2.4.2.2821-10 предусматривает обязательные требования для вновь строящихся образовательных учреждений в соответствии с критериями для их расположения. В соответствии с которым образовательное учреждение должно быть расположено на внутриквартальные территории жилых микрорайонов, они будут удалены с улиц города, межквартальные проезды на расстояние, обеспечивающее уровни шума и загрязнения атмосферного воздуха требованиям санитарных правил и норм.

Требования к территории общеобразовательных учреждений

- Территория общеобразовательного учреждения должна быть огорожена и озеленена. Озеленение территории предусматривается из расчета не менее 50% площади его территории.

Деревья высаживают на расстоянии не менее 15,0 м, А кустарники не менее 5,0 м от здания учреждения. При озеленении территории, деревья и кустарники с ядовитыми плодами не применяется в целях предупреждения возникновения отравлений обучающихся.

- Рекомендуется размещать спортивные и спортивный уголок из спортивного зала. При размещении физкультурно-спортивной зоны из окон учебных помещений уровни шума в учебных аудиториях не должен превышать гигиенические нормативы для жилых, общественных зданий и жилых домов.

- Уровни шума на территории общеобразовательного учреждения не должны превышать гигиенические нормативы для жилых, общественных зданий и жилых домов.

Архитектурно-планировочные решения здания должны обеспечивать:

- исключение вредного воздействия факторов среды обитания в общеобразовательном учреждении на жизнь и здоровье студентов;

- размещение учебных мастерских, актовых и спортивных залов общеобразовательных учреждений, их общую площадь, а также набор помещений для групповой работы, в зависимости от местных условий и возможностей общеобразовательного учреждения, с соблюдением требований строительных норм и санитарных правил.

В то же время СанПиН 2.4.2.2821-10 позволяет использовать ранее построенные здания общеобразовательных учреждений без их реконструкции, даже если они не отвечают современным требованиям.

Требования к зданию.

- Уровни шума в помещениях общеобразовательного учреждения не должны превышать гигиенические нормативы для жилых, общественных зданий и жилых домов.

На основании вышеизложенного, видно, что санитарные нормы и правила не отражают количественные критерии нормы или чрезмерное загрязнение. Кроме того, биологи и психологи давно доказали, что в

процессе развития меняет людей, морфологически, анатомически и психологически. Но исследований по влиянию шумовой нагрузки на детей и подростков не проводились до сих пор. Как правило, те данные, которые указаны в научных трудах, касаются взрослых. Таким образом, несмотря на то, что уже давно известно, что шумовое загрязнение оказывает отрицательное воздействие на организм человека, нет никакой информации о воздействии на детей и подростков.

Влияние шумового загрязнения на сотрудников и обучающихся МБОУ СОШ №1 г. Бийска.

Для выявления негативного воздействия шумового загрязнения на сотрудников и обучающихся МБОУ СОШ №1 города Бийска нами была проанализирована нормативная документация, отражающая показатели нормы воздействия шума. Кроме того изучена нормативная и учебная литература определяющая показатели и критерии расчета степени шумового загрязнения. А также проанализировано месторасположение образовательного учреждения по отношению к основному источнику шума в нашем случае автомобильной дороге по улице Мухачева (Рис. 1). Данная дорога является двухполосной, односторонней и регулируемой светофором. Как и в любом крупном населенном пункте в городе Бийске существуют периоды называемые «Час пик».

При этом видно из приведенного графика (Рис. 2) что количество транспортных средств не постоянно. Наблюдаются два основных пика:

- в утреннее время это период с 7³⁰ до 9³⁰. Данный период объясняется тем, что в различных организациях рабочий день, как правило, начинается с 8⁰⁰ или с 9⁰⁰.

- в вечернее время с 17³⁰ до 19⁰⁰. В связи с окончанием рабочего дня.

В тоже время между пиками наибольшего количества транспортных средств наблюдается период сравнительно слабой интенсивности автотранспорта, что связано с трудовой занятостью населения.

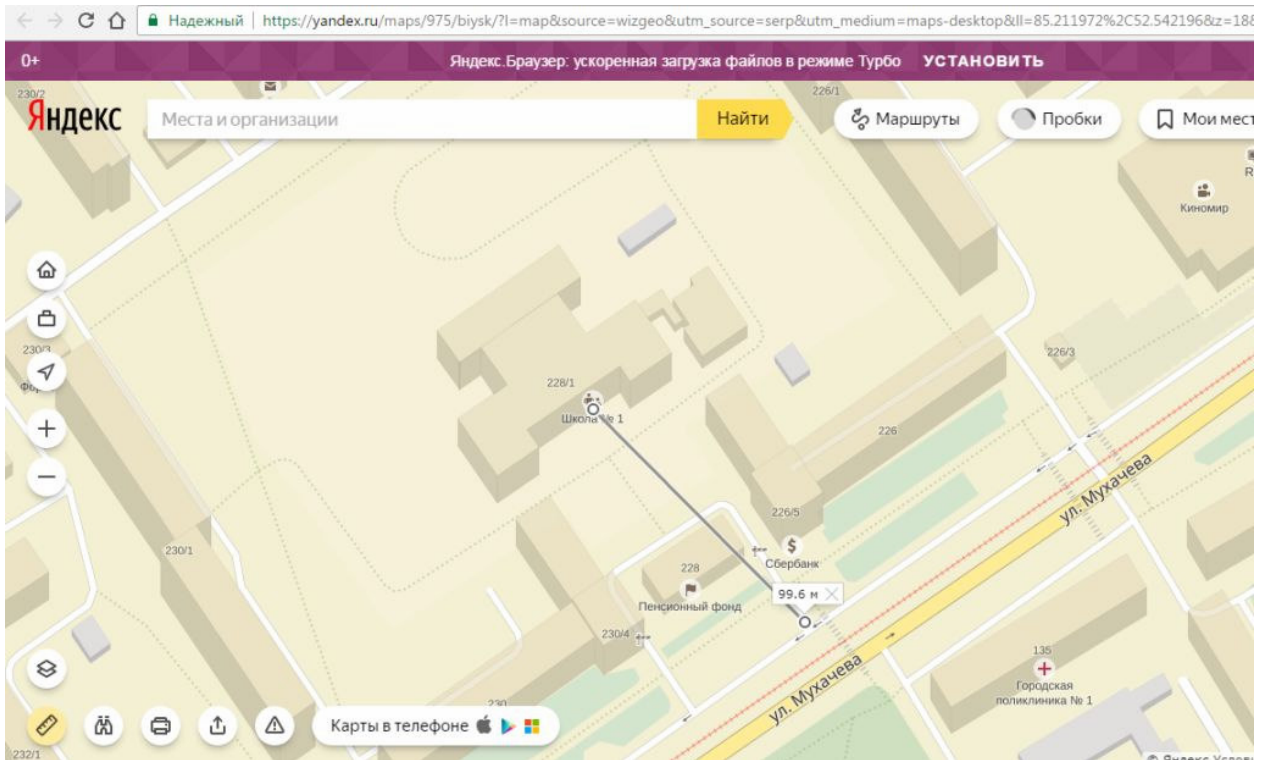


Рисунок 1. Место расположение МБОУ СОШ №1 г. Бийска.

Правилами дорожного движения по проезжей части улицы Мухачева разрешено движение автобусов и грузовиков, обладающих более высокими показателями шума по сравнению с легковыми автомобилями.



Рисунок 2. Часы транспортной напряженности.

В результате проведенного исследования нами было выявлено, что за час интенсивного автомобильного движения в период «Час пик» проходит от 200 до 240 автомобилей. Кроме того, при запрещающем сигнале светофора одновременно может скапливаться до 20 автомобилей. Так же по улице Мухачева организовано движение трамвая в обе стороны. Данное транспортное средство значительно отличается по шумовому загрязнению от подобных показателей автомобильного транспорта. В тоже время количество трамваев проходящих вблизи от МБОУ СОШ №1 значительно меньше чем автомобилей. Суммарное количество трамваев подошедших в течение часа к остановке (независимо от направления движения трамваев) колеблется в пределах 8-10 шт.

Таким образом, источниками шумового загрязнения являются легковые автомобили, трамваи и грузовые автомобили (Рис. 3).

Исходя из рисунка 3 видно, что основным источником шумового загрязнения являются легковые автомобили, на долю которых приходится 95%, значительно меньшее количество трамваев – 4%, и наименьшая доля составляет 1% грузовой автотранспорт.

Практика мирового автостроения выработала единый нормативный документ, регламентирующий предельные величины уровней звука автомобилей – «Правила № 51» ЕЭК ООН. [30].

Данные приведенные на рисунке 3 рассчитаны из соотношения шт/час.

Они положены в основу государственных стандартов большинства промышленно развитых стран (в России – ГОСТ Р 41.51–2004).

Согласно государственному стандарту ГОСТ Р 41.51–2004 автомобильный транспорт в нашей стране по уровню шума должен соответствовать оговоренным в нем критериям (Табл. 2).

Исходя из характеристик производителя трамваев шумовое загрязнение при их движении в среднем составляет 90 дБ (в зависимости от марки

трамвая показатели шумового загрязнения могут колебаться в пределах 85-95 дБ).



Рисунок 3. Соотношение источников шумового загрязнения в «Час пик».

Таблица 2

Допустимые уровни звука для транспортных средств

Категория транспортных средств	Уровень звука, дБ А	
Транспортные средства для перевозок пассажиров, которые могут иметь не более девяти сидячих мест, включая место водителя	74	
Транспортные средства для перевозок пассажиров, которые могут иметь более девяти сидячих мест, включая место водителя и максимально разрешенная масса которых превышает 3,5 т. с двигателем мощностью:		
	- менее 150 кВт	78
	- 150 кВт	80

Транспортные средства для перевозок пассажиров, которые могут иметь более девяти сидячих мест, включая место водителя, транспортные средства для перевозки грузов с максимально разрешенной массой:	
- не более 2 т	76
- от 2 т до 3,5 т	77
транспортные средства для перевозки грузов максимально разрешенной массой более 3,5 т с двигателем мощностью:	
- менее 75 кВт	77
- от 75 кВт до 150 кВт	78
- 150 кВт и более	80

Для расчета шумового загрязнения территории МБОУ СОШ №1 города Бийска мы использовали формулы, приведенные в санитарных нормах. В результате математические вычисления выглядят следующим образом:

Основной характеристикой звукового поля является уровень его звукового давления – N.

$$N = 20 \lg \frac{p}{p_0} \text{ db. (1)}$$

где:

p – эффективное звуковое давление дин/см²,

$p_0 = 2 \cdot 10^{-4}$ дин/см² (звуковое давление принятое за нулевой уровень),

Уровень звукового давления создаваемого отдельным автомобилем N_i обычно задается в характеристиках двигателя. Параметр обозначается как Noise (Шум). Для этого значения по формуле (2) можно вычислить эффективное звуковое давление p_i . Здесь N_i и p_i параметры i -го источника шума, а $I = 1. 2. \dots n$.

$$P_1 = 10^{(N/20)} p_0. (2)$$

Звуковое давление нескольких источников N суммируется по формуле (3).

$$N = 20 \lg \frac{p_1 + p_2 + p_3}{p_0} \text{ db. (3)}$$

p_1 . p_2 . p_3 – эффективное звуковое давление, его можно получить посредством вычислений приведенных в первой формуле (1) для каждого значения N_1 . N_2 . N_3 .

N – суммарный уровень звукового давления.

Таким образом, исходя из приведенных формул расчета шумового загрязнения, получается следующий результат:

Согласно нормативным документам (Государственному стандарту России – ГОСТ Р 41.51–2004, Международным автостроительным правилам – Правила № 51, санитарным правилам и нормам – СанПиН 2.4.2.2821-10) считается нормой создание шумового загрязнения:

- легковой автомобиль в усредненном значении – 70 дБ;
- трамвай – 90 дБ;
- грузовой автомобиль – 100 дБ.

Исходя из этого значения расчет шумового загрязнения по улице Мухачева города Бийска выглядит следующим образом:

$$P_1 = 10^{(N/20)} p_0 = 10^{(70*220/20)} 210^{-4} = 3,9592 \text{ дин/м}^2$$

где:

70 – количество дБ принятое за норму при работе легкового автомобиля во время его движения;

220 – количество легковых автомобилей в период «Час пик» по улице Мухачева напротив входа в МБОУ СОШ №1 города Бийска;

$$P_2 = 10^{(N/20)} p_0. = 10^{(90*8/20)} 210^{-4} = 1,8510 \text{ дин/м}^2$$

где:

90 – количество дБ принятое за норму при работе трамвая во время его движения;

8 – количество трамваев в период «Час пик» по улице Мухачева напротив входа в МБОУ СОШ №1 города Бийска;

$$P_1 = 10^{(N/20)} p_0. = 10^{(100*4/20)} 210^{-4} = 1,0283 \text{ дин/м}^2$$

где:

100 – количество дБ принятое за норму при работе грузового автомобиля во время его движения;

4 – количество грузовых автомобилей в период «Час пик» по улице Мухачева напротив входа в МБОУ СОШ №1 города Бийска;

$$p_1 + p_2 + p_3 = 3.9592 + 1.8510 + 1.0283 = 6,8385 \text{ дин/м}^2$$

где:

p_1 – 3,9592 дин/м² (уровень эффективности звукового давления созданного грузовыми автомобилями).

p_2 – 1,8510 дин/м² (уровень эффективности звукового давления созданного трамваями).

p_3 – 1,0283 дин/м² (уровень эффективности звукового давления созданного грузовыми автомобилями).

По формуле (3) вычисляем результирующий уровень шума транспортных средств.

$$N = 20 \lg (6,8385/2 * 10^{-4}) = 70,3256 \text{ дБ}$$

где:

6,8385 дин/м² – суммарная эффективность звукового давления.

Таким образом, исходя из приведенных расчетов можно сделать вывод что в период «Часа пик» на улице Мухачева шумовое загрязнение созданное движущимися легковыми автомобилями, трамваями и грузовыми автомобилями равно 70,3256 дБ.

Согласно санитарным нормам СанПиН 2.4.2.2821-10 при такой шумовой нагрузке может выполняться деятельность требующая легкую физическую нагрузку или среднюю физическую нагрузку.

Так же предельно допустимые уровни звукового давления, уровни звука и эквивалентные уровни звука для основных наиболее типичных видов трудовой деятельности и рабочих мест – Работа, выполняемая с часто получаемыми указаниями и акустическими сигналами; работа, требующая постоянного слухового контроля; операторская работа по точному графику с инструкцией; диспетчерская работа. Рабочие места в помещениях диспетчерской службы, кабинетах и помещениях наблюдения и дистанционного управления с речевой связью по телефону; машинописных бюро, на участках точной сборки, на телефонных и телеграфных станциях, в помещениях мастеров, в залах обработки информации на вычислительных машинах.

Вместе с тем по нормативным требованиям СанПиН 2.4.2.2821-10 Классные помещения, учебные кабинеты, учительские комнаты, аудитории школ и других учебных заведений, конференцзалы, читальные залы библиотек предельно допустимый шумовой фон составляет 50 дБ.

Таким образом, разница между шумовым фоном по улице Мухачева и требованиями санитарных норм округленно составляет 20 дБ.

Вместе с тем из рисунка 1 видно, что МБОУ СОШ №1 находится от рассматриваемой дороги на расстоянии 100 м, кроме того, между школой и дорогой находятся жилые здания, которые практически полностью отгораживают образовательное учреждение от напряженного движения автомобильного транспорта. Кроме того, школа расположена в отдалении (100 м по прямой линии) и при распространении шумового загрязнения ему препятствуют – плотность воздуха (зависит от климатических условий, меняется в течение суток, напрямую завися от погодных условий), пятиэтажные жилые здания и трехэтажное офисное помещение (Пенсионный фонд). Таким образом, звуковая волна созданная транспортными средствами гасится сначала зданиями, а затем зелеными насаждениями расположенными на территории школы.

Несмотря на то, что школа №1 строилась по проектам, строительным регламентам и санитарным нормам советского времени можно сделать вывод, что она полностью соответствует современным требованиям СанПиН 2.4.2.2821-10 по обеспечению безопасности учеников от шумового загрязнения.

Вместе с тем снижению шумового загрязнения будут способствовать зеленые насаждения (Рис. 4).

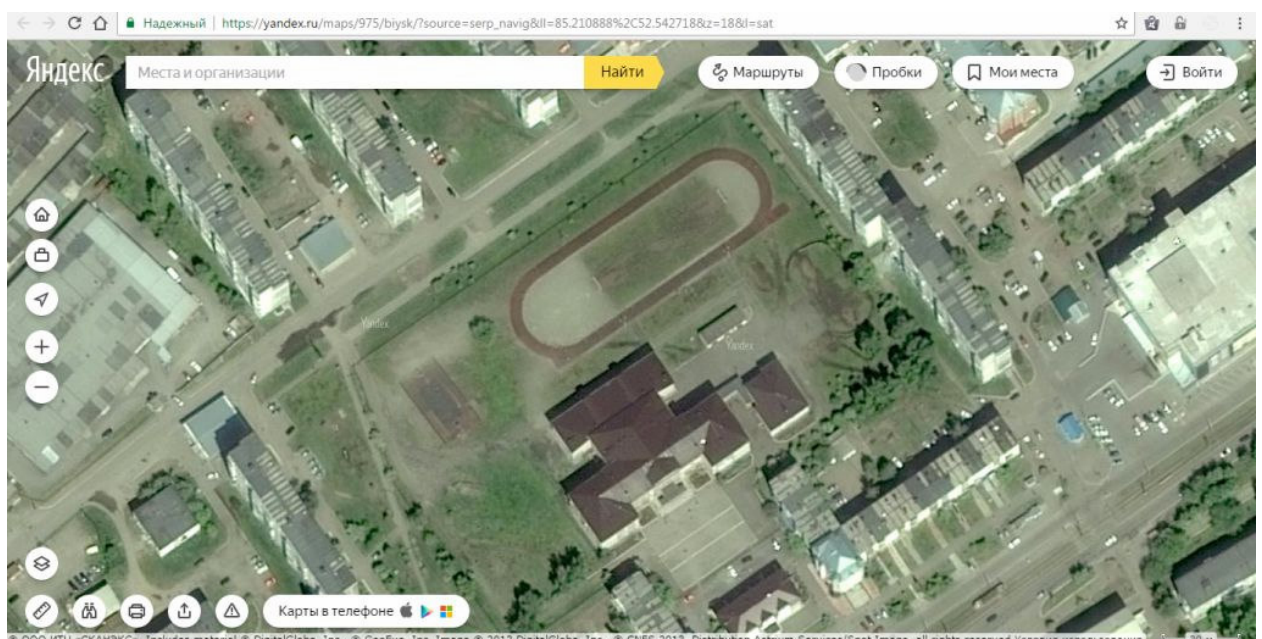


Рисунок 4. МБОУ СОШ №1 (вид сверху)

В тоже время, как известно при работе транспортные средства создают не только шумовое загрязнение, но и продукты сгорания топлива. При этом данные продукты, как известно тяжелее воздуха и в результате чего, остывая, осаждаются на поверхность почвы. Кроме того движения атмосферного воздуха в пределах города способствует распространению загрязненного автомобильными выхлопами воздуха. Для предотвращения концентрации выхлопных газов на территории общеобразовательных учреждений СанПиН 2.4.2.2821-10 предписывает наличие зеленых насаждений:

III. Требования к территории общеобразовательных учреждений

3.1. Территория общеобразовательного учреждения должна быть ограждена забором и озеленена. Озеленение территории предусматривают из расчета не менее 50 % площади его территории. При размещении территории общеобразовательного учреждения на границе с лесными и садовыми массивами допускается сокращать площадь озеленения на 10%.

Деревья высаживают на расстоянии не менее 15,0 м, а кустарники не менее 5,0 м от здания учреждения. При озеленении территории не используют деревья и кустарники с ядовитыми плодами в целях предупреждения возникновения отравлений обучающихся.

Вместе с тем, исходя из рисунка 4 видно, что степень озеленения территории МБОУ СОШ №1 города Бийска не соответствует обязательным для выполнения требованиям пункта 3.1 СанПиН 2.4.2.2821-10.

Исходя из выше изложенного мы могли рекомендовать администрации МБОУ СОШ №1 города Бийска провести работы по озеленению территории школы в соответствии с требованиями СанПиН 2.4.2.2821-10.

Город Бийск находится в умеренном континентальном климате характеризующимся жарким летом и холодной зимой. В связи с этим необходимо произвести подбор растительности таким образом, чтобы и зимой и летом растительная преграда оставалась зеленой. Ведь в зимний

период лиственные породы деревьев сбрасывают листву. Таким образом, у лиственных пород деревьев есть свои особенности с точки зрения создания растительной преграды:

Положительные:

- относительно быстрое произрастание;
- широкая площадь суммы листовых пластин;
- достаточно легко приживается при пересадке;

Отрицательные:

- лиственный опад перед зимним периодом (как следствие потеря широкой площади суммы листовых пластин);

В тоже время хвойные деревья имеют ряд своих особенностей в создании зеленой преграды:

Положительные:

- продолжительность жизни значительно дольше, чем у лиственных пород деревьев;

- зеленые круглый год;

Отрицательные:

1. Необходимо длительное время для роста до зрелого состояния;

1. Значительно меньшая площадь суммы листовых пластин

Таким образом, целесообразно создавать систему озеленения, смешивая хвойные и лиственные породы.

Также для привлечения интереса учащихся и закрепления компетенций организовывать тематические мероприятия, с использованием приборной базы, привлекая к своей деятельности сотрудников и студентов АГГПУ

Создание совместных проектов, участие в конференциях, олимпиадах и т.п.

Выводы

В результате проведенных исследований можно сделать вывод что шумовое загрязнение не имеет отрицательного воздействия на сотрудников и

учащихся находящихся на территории МБОУ СОШ №1 города Бийска.

Данный вывод обусловлен следующим:

1. Здание школы находится на расстоянии более 100 м от дороги;
2. Между школой и дорогой находятся девятиэтажные жилые здания, которые гасят шум идущий от дороги
3. На территории школы со стороны дороги имеется озеленение, которое способствует поглощению звука.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При нормальных атмосферных условиях скорость звука в воздухе составляет около 340 м / сек (1225 км / ч).

Характер восприятия звука органами слуха зависит от частоты колебаний акустических волн. Волн, частоты которых лежат в диапазоне от 16 Гц до 20 кГц, называют звук, потому что, воздействуя на органы слуха человека, вызывают звуковые ощущения. Акустические волны с частотами менее 16 Гц называются инфразвуком, а волны с частотами от 20 кГц до 106 кГц ультразвук. Волны с более высокими частотами (гиперзвук) в воздухе не распространяются из-за их сильного поглощения.

Важной характеристикой звуковых волн является интенсивность (или сила звука). Это количество энергии, переносимое волной за единицу времени через единицу поверхности, нормальной к направлению распространения волны.

По мере удаления от звука увеличивает источник, интенсивность акустической волны уменьшается по ряду причин.

Уровень громкости звука, а также уровень интенсивности акустической волны, обычно измеряется в белый (Б) или децибелах (дБ).

Шумы, уровень громкости которых не превышает 30 дБ, безвреден, это не мешает полноценному отдыху и сну. Этот уровень характерен для сельской местности. Шум с объемом выше 110 дБ-это недопустимо.

Длительный шум неблагоприятно влияет на орган слуха, понижая чувствительность к звуку. Он приводит к расстройству деятельности сердца, печени, к истощению и перенапряжением нервных клеток. Ослабленные клетки нервной системы не могут достаточно координировать работу различных систем организма. Отсюда и возникают нарушения их деятельности.

Результаты шума, повышенная утомляемость, снижение умственной активности, неврозы, плохое зрение, обострение сердечно-сосудистых

заболеваний и т. д. Шумовое загрязнение присутствует не только на улице, работе, но и дома. Отчасти поэтому жители больших городов чаще страдают от болезней сердца, атеросклероз - заболевания сосудов и нервной системы.

Обеспечение экологической безопасности образовательных учреждений регулируется рядом нормативных документов:

- Федеральный закон от 30.03.1999 № 52-ФЗ "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения" (Собрание законодательства Российской Федерации);

- Постановление Правительства Российской Федерации от 24.07.2000 и N 554 "Об утверждении Положения о государственной санитарно-эпидемиологической службы Российской Федерации;

- СанПиН 2.4.2.2821-10 "Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях"

- Положение о государственном санитарно-эпидемиологических правил. "

Несмотря на то, что школа № 1 была построена в соответствии с проектами, строительными нормами и правилами и санитарными нормами советских времен, можно сделать вывод, что она полностью отвечает современным требованиям СанПиН 2.4.2.2821-10 для обеспечения безопасности учащихся от шумового загрязнения.

Реализация разработанного научно-исследовательского внеклассного мероприятия способствует развитию компетенций учащихся в сфере обеспечения безопасности жизнедеятельности. Кроме того, формируются навыки проведения научно-исследовательской работы, а также понимание ее структуры и содержания.

Рекомендации

- Провести озеленение территории МБОУ СОШ №1 в соответствии с требованиями "Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях«

- Для привлечения интереса учащихся и закрепления компетенций организовывать тематические мероприятия, с использованием приборной базы, привлекая к своей деятельности сотрудников и студентов АГГПУ
- Создание совместных проектов, участие в конференциях, олимпиадах и т.п.

ЛИТЕРАТУРНЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Аксенов И.Я. Транспорт и охрана окружающей среды. [Текст] Аксенов И.Я., Аксенов В.И. М., Транспорт, 2006. с 308.
2. Бичев М.А. Экологический мониторинг [Электронный ресурс] <http://www.ecosystema.ru/07referats/monitor/monitor.htm/>.
3. Борьба с шумом в городах [Текст] / В.Н. Белоусов, Б.Г. Прутков, А.П. Шицкова и др. М., Стройиздат, 2007.
4. Влияние искусственного шума на растения и животный мир [Электронный ресурс] <http://www.epochtimes.ru/content/view/60373/5/>.
5. Влияние музыки. Дорога Истины [Электронный ресурс] <http://doroga-istin.ru/index.php?topic=433.0>.
6. Горячева С.А. Шумовые характеристики Барнаула [Текст] // Горячева С.А., Суторихин И.А. Вопросы санитарно-эпидемиологического благополучия в Алтайском крае (материалы научно-практической конференции). - Барнаул: АзБука, 2012 с 116.
7. ГОСТ Р 41.51-2004 (Правила ЕЭК ООН N 51) Единообразные предписания, касающиеся сертификации транспортных средств, имеющих не менее четырех колес, в связи с производимым ими шумом [Электронный ресурс] <http://rusautomobile.ru/phocadownloadpap/130108/1/rulesoon.pdf>
8. Лузгин, Б.Н. Экологические проблемы: Земля, Россия, Алтай [Текст] Лузгин, Б.Н.: учебное пособие : в 2 ч. Ч. 2 / Б. Н. Лузгин. - Бийск : Бийский педагогический гос. университет им. В. М. Шукшина, 1995. - 100 с.
9. Луканин В.Н. Промышленно-транспортная экология. [Текст] Луканин В.Н. - М.: Высшая школа, 2010. с. 268.
10. Лунц Л. Б. Городское зеленое строительство [Текст] Лунц Л. Б.: Учебник для вузов. Изд. 2-е, доп. и перераб. М.: Стройиздат, 2009. с. 258.
11. Маслов, Н.В. Градостроительная экология [Текст] Маслов, Н.В.: учебное пособие для вузов по специальности "Городское строительство и хозяйство" / Н. В. Маслов. - М. : Высшая школа, 2003. - 284 с. : ил.

12. Методы борьбы с шумовым загрязнением окружающей среды [Электронный ресурс] <http://zeleneet.com/metody-borby-s-shumovym-zagryazneniem-okruzhayushhej-sredy/1915/>.
13. Методы борьбы с шумовым загрязнением окружающей среды. [Электронный ресурс] metody-borby-s-shumovym-zagryazneniem-okruzhayushhej-sredy/
14. Нарушение тишины и покоя граждан в ночное время – законы. [Электронный ресурс] <http://www.mastercity.ru/showthread.php?t=38724>.
15. Опасность шума для человека. Медицинский сурдологический центр [Электронный ресурс] <http://www.i-hear.ru/info/acoustic-maim/>.
16. Открытый урок. Первое сентября [Электронный ресурс] <http://festival.1september.ru/articles/617095/>.
17. Подольский В. П. Дорожная экология. [Текст] Подольский В. П. М., Союз, 2009. 162.
18. Положение о государственном санитарно-эпидемиологическом нормировании" [Электронный ресурс] Гарант <http://base.garant.ru/12120314/>
19. Постановление Правительства Российской Федерации от 24.07.2000 N 554 "Об утверждении Положения о государственной санитарно-эпидемиологической службе Российской Федерации [Электронный ресурс] Техэксперт <http://docs.cntd.ru/document/901765645>
20. Прохоров, Б.Б. Экология человека [Текст] : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям "Экология" и "Геоэкология" / Б. Б. Прохоров. - 5-е изд., стер. - Москва : Академия, 2010. - 320 с.
21. СанПиН 2.4.2.2821-10 "Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях" [Электронный ресурс] Российская газета <https://rg.ru/2011/03/16/sanpin-dok.html>
22. Смоляр, И.М. Экологические основы архитектурного проектирования [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся

по направлению "Архитектура" / И. М. Смоляр, Е. М. Микулина, Н. Г. Благовидова. - М. : Академия, 2010. - 160 с.

23. Суворов Г. А. Шум и здоровье (эколого-гигиенические проблемы). [Текст] Суворов Г. А., Прокопенко Л. В., Якимова Л. Д. - М: Союз, 1996. - 150 с.

24. Тэйлор Р. Шум [Электронный ресурс] <http://ivanstor.narod.ru/noise/111.htm>.

25. Федеральный закон от 30.03.1999 N 52-ФЗ "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения" (Собрание законодательства Российской Федерации [Электронный ресурс] Консультант плюс http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_22481/

26. Шумовое загрязнение урбанизированных территорий. Студенту на заметку [Электронный ресурс] <http://student.zoomru.ru/bjd/proizodstvennyj-shum/170953.1405988.s1.html>

27. Шумовое загрязнение. [Электронный ресурс] [wiki/shumovoe zagrzaznenie/](http://wiki/shumovoe-zagrzaznenie/)

28. Шумовое загрязнение. Википедия. [Электронный ресурс] http://ru.wikipedia.org/wiki/%D8%F3%EC%EE%E2%EE%E5_%E7%E0%E3%F0%FF%E7%ED%E5%ED%E8%E5.

29. Шумовой эффект [Электронный ресурс] <http://planiruyu.ru/strojka/shumovoj-effekt.html>.

30. Экология города [Текст]: учебное пособие / Денисов В.В., Курбатова А.С., Денисова И.А. и др. М.; Ростов-на-Дону: МарТ, 2010 с. 60.