

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ШУМА НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

Рахимов Х.Р.

*г. Дюртюли, Респ. Башкортостан, ГБПОУ Дюртюлинский
многопрофильный колледж, 2 курс, группа 2 ЭД-16*

*Руководители: Рахимова Г.М., г. Дюртюли, Респ. Башкортостан,
ГБПОУ Дюртюлинский многопрофильный колледж, преподаватель*

*Мустафина Т.А., г. Дюртюли, Респ. Башкортостан,
ГБПОУ Дюртюлинский многопрофильный колледж, преподаватель*

В последнее время в связи с ростом производства, использованием новых источников энергии, развитием автотранспорта, возрастает влияние физических факторов на здоровье людей. Серьезным фактором, ухудшающим жизненную среду, является шум. Шум уникален как загрязнитель. Шум понижает качество жизни, нанося значительный вред здоровью.

Данная работа посвящена изучению шума и воздействию его на организм человека.

Введение

Эксперты Всемирной организации здравоохранения обращают внимание на недооценку общественностью влияния шума на здоровье, беря во внимание неуклонное повышение фонового уровня шума, в частности в Европе. По сравнению с 80-ми годами, в 90-е шумовой фон вырос на 26%, а в 00-е более чем на 50%. В большой степени это увеличение связывают с ростом числа автомобильного транспорта. Согласно последним исследованиям, опубликованным в научных изданиях Европейского сообщества, до 40% населения подвергается воздействию шума от автомагистралей, превышающему уровень в 55 дБ, и 25% – превышающему нормы шума свыше 65 дБ. До 30% подвергается воздействию шума интенсивностью свыше 55 дБ в ночное время.

В последнее время серьезным фактором, ухудшающим жизненную среду, является шум. Шум уникален как загрязнитель. Шум понижает качество жизни, нанося значительный вред здоровью.

Шум имеет много вредных и опасных для человека свойств. Шумовое загрязнение вызывает у человека различные болезни: тугоухость, глухота, неврозы, психические расстройства, заболевания сердца, нарушения нервной системы и др.

Данная работа посвящена изучению шума и воздействию его на организм человека.

Актуальность исследовательской работы определяется необходимостью своевременной объективной оценки состояния

акустической среды обитания человека по критерию шумового загрязнения.

Цель работы: Исследовать источники акустических загрязнений окружающей среды, их влияние на организм человека, изучить способы их устранения.

Для реализации поставленной цели были сформулированы следующие основные задачи исследования:

1. Изучить теоретический материал о влиянии шума на человека.

2. Исследовать действие шума на здоровье человека.

3. Оценить степень шумового загрязнения в разных территориях города.

4. Предложить способы защиты от шума, сформулировать рекомендации по снижению шума.

Предмет исследования – зависимость здоровья жителей города Дюртюли от акустических загрязнений окружающей среды.

Объекты исследования – шумовой режим города и составляющих его территорий, внутри жилищная акустическая среда домов.

I. Основная часть

1.1. Общая характеристика шума

Шум – это беспорядочные колебания различной физической природы, отличающиеся сложностью временной и спектральной структуры.

Шум имеет определенную частоту или спектр, выражаемый в герцах, и интенсивность уровень звукового давления, измеряемый в децибелах.

Уже в XIX в. известный бактериолог Роберт Кох предсказал, что «...когда-нибудь человеку придется ради своего существования столь же упорно бороться с шумом, как он сейчас борется с холерой и чумой».

Сегодня шум – один из важнейших факторов вредного влияния на окружающую среду и человека и опасен не менее чем загрязнение атмосферы и гидросферы.

1.2. Источники шума. Шумовое загрязнение

Для всех живых организмов, в том числе и человека, звук является одним из воздействий окружающей среды.

Основным и повсеместным источником шума является наземный (автомобильный и железнодорожный) транспорт, хотя и другие источники, такие как воздушный транспорт, промышленные предприятия, строительные машины и механизмы, вносят свой вклад в создание шумового поля. Уровень шума, создаваемый отдельными источниками, может значительно превышать санитарный уровень.

В жилых зданиях, квартирах шум возникает за счет работающих бытовых приборов: стиральные машины, пылесосы, холодильники, телевизоры, музыкальные центры и т. д.

Диаграмма. Шумовое загрязнение (Приложение №1)

На диаграмме представлены источники шума в окружающей человека среде по справочным данным независимой экологической экспертизы, проводимой в 2003 году компанией ECO STANDARD.

Таблица. Интенсивность шума различных источников (Приложение №2)

1.3. Влияние шума на организм человека

В настоящее время ученые во многих странах мира ведут различные исследования с целью выяснения влияния шума на здоровье человека. Их исследования показали, что в зависимости от уровня и длительности шумовое загрязнение способно наносить ущерб здоровью человека. В общем случае шум небезразличен для организма человека и может вызывать различные психические реакции, отключение вегетативной нервной системы, регулирующей функции внутренних органов, сердечнососудистой системы и обмен веществ, повреждения слуха, а при высоких уровнях громкости вызывает болезненные ощущения.

Постоянное воздействие сильного шума может не только отрицательно повлиять на слух, но и вызвать другие вредные последствия – звон в ушах, головокружение, головную боль, повышение усталости.

Важно помнить, что понижение слуха под влиянием шума, как правило, необратимо, т.к. в основе лежит атрофия нервных элементов.

В результате специального исследования ученых из Мичиганского университета было установлено, что воздействие сильного шума увеличивает кровяное давление

у человека. Каждые дополнительные 10 децибел среднего уровня шума повышают артериальное давление до 2 мм рт. ст., что, в свою очередь, примерно на 10% повышает риск инсульта и на 5% риск развития коронарных заболеваний сердца. Вред, наносимый шумом и вибрационными воздействиями здоровью человека, не заметен сразу. Постепенно накапливающиеся акустические раздражения приводят к усталости, гипертонии, сонливости, нервозности и другим, более серьезным последствиям.

Схема. Влияние шума на организм человека (Приложение №3).

1.4. Последствия шумового загрязнения

Несколько лет назад в медицине появилось понятие «шумовое загрязнение» и след за ним «шумовая болезнь». Чем чаще вы попадаете под звуковую атаку, тем больше страдают две важные функции организма – сон и пищеварение. Дело в том, что перенапряжение работы слухового анализатора ведет к повышению процессов торможения в коре головного мозга, а это изменяет рефлекторную деятельность человека. Возможный результат – тугоухость, нарушение вестибулярного аппарата, гипертония, головные боли, нервозность и депрессии. Даже метаболические сбои могут возникнуть из-за чрезмерного звукового фона. Так что прежде чем безуспешно лечить слабый желудок, бороться с внутричерепным давлением или пытаться похудеть, проанализируйте обстановку: вдруг вы находитесь в зоне постоянной активности звуковых волн.

Под влиянием сильного шума, особенно высокочастотного, в органе слуха происходят необратимые изменения. При высоких уровнях шума слуховая чувствительность падает уже через 1 – 2 года, при средних – обнаруживается гораздо позже, через 5 – 10 лет, то есть снижение слуха происходит медленно, болезнь развивается постепенно. Поэтому особенно важно заранее принимать соответствующие меры защиты от шума. В настоящее время почти каждый человек, подвергающийся на работе воздействию шума, рискует стать глухим.

Шум, как вредный производственный фактор, ответственен за 15% всех профессиональных заболеваний.

1.5. Защита от шума

В России защита от шумового воздействия, регламентируется Законом Российской Федерации «Об охране окружающей среды», а также постановлениями правительства о мерах по снижению шума на промышленных предприятиях, в городах

и других населенных пунктах. Госстандартом установлены единые санитарно-гигиенические нормы и правила по ограничению шума на предприятиях, в городах и других населенных пунктах.

Основные методы борьбы с шумом

Методы борьбы с шумом регламентируются по ГОСТ 12.1.029-80 [6] и СНиП 23-03-2003

Для снижения шума в производственных помещениях применяют различные методы:

- уменьшение уровня шума в источнике его возникновения;
- ослабление шума на путях передачи (звукопоглощение, звукоизоляция, установка глушителей шума);
- рациональное размещение оборудования;
- применение средств индивидуальной защиты.

К **архитектурно-планировочным** методам защиты от шума относят:

- рациональные акустические решения планировок зданий и генеральных планов объектов (концентрация цехов с большим уровнем шума и удаление их от других производственных помещений);
- рациональное размещение технологического оборудования, рабочих мест;
- рациональное акустическое планирование зон и режима работы шумного оборудования, движения транспортных средств и транспортных потоков;
- создание шумозащитных зон в различных местах нахождения человека;
- лесные насаждения (уменьшают шум на 10 – 15 дБ).

Интенсивность шума в помещениях зависит не только от прямого, но и от отраженного звука, который может быть уменьшен за счет увеличения площади звукопоглощения помещения, т.е. необходимо применять:

- покрытие внутренних поверхностей помещения звукопоглощающими облицовками. Такая акустическая обработка помещений позволяет снизить уровень звука до 45 дБА;

• размещение в помещениях штучных звукопоглотителей (объемные тела, заполненные звукопоглощающим материалом и подвешенные к потолку).

К **организационно-техническим** методам защиты от шума относят:

- применение малошумных технологических процессов путем изменения технологии производства, способов обработки, транспортирования материала;
- оснащение шумных машин средствами дистанционного управления (снижает шум на 20–30 дБА);

• применение малошумных машин, изменение конструктивных элементов машин, их сборочных единиц;

• устройство экранов (с покрытием их звукоизолирующими материалами) между машиной и рабочим местом;

• совершенствование технологии ремонта и обслуживания машин;

• использование рациональных режимов труда и отдыха работников на шумных предприятиях;

• сокращение времени нахождения в шумовых условиях;

• гигиенический контроль уровней шума на рабочих местах.

Организационно-технические методы обеспечивают снижение уровня звука на 5–10 дБА.

В тех случаях, когда перечисленные методы не обеспечивают необходимого снижения шума, применяют **средства индивидуальной защиты (СИЗ)** – противошумы.

Противошумы по ГОСТ 12.4.011–89 подразделяются на три типа:

• *наушники*, закрывающие ушную раковину. В зависимости от частоты они обеспечивают снижение шума на 7–47 дБ. Наиболее эффективно наушники обеспечивают защиту на высоких частотах;

• *вкладыши*, перекрывающие наружный слуховой канал (беруши). В зависимости от частоты они обеспечивают снижение уровня шума на 5–20 дБ. Их изготавливают из специального ультратонкого волокна, а также из резины или эбонита;

• *шлемы*, закрывающие часть головы и ушную раковину. Применяют при очень высоких уровнях шума (более 120 дБ).

II. Экспериментальная часть

Сегодня шумовое загрязнение окружающей среды стало серьезной проблемой, в особенности в городах. Слуховое восприятие – мощная сигнальная система, с которой теснейшим образом связано наше самочувствие. Мне стало интересно узнать, как шум влияет на здоровье человека.

2.1. Социологический опрос

1. В процессе работы был проведен опрос обучающихся 1-го курса группа 1 ЭД 16, где использовалась анкета с вопросами (**Приложение №4**)

Диаграмма по результатам анкеты (**Приложение №5**)

Вывод по результатам социологического опроса: данные опроса показывают, что большая часть опрошенных в большей или меньшей степени реагирует на шум (в зависимости от особенностей личности, возраста, пола, состояния здо-

ровья). У большинства опрошенных шумовые воздействия вызывают те или иные дискомфортные состояния, которые при длительном воздействии могут привести к серьезным заболеваниям.

2.2. Опыт на определение остроты слуха

Острота слуха – это минимальная громкость звука, которая может быть воспринята ухом испытуемого. Нормальным можно считать слух, когда тиканье ручных часов среднего размера слышно на расстоянии 10-15 см от уха испытуемого.

Оборудование: механические часы, линейка.

Порядок работы:

1. Приближаем к себе часы, пока не услышим звук.
2. Приближаем часы плотно к уху, и отводим их от себя до тех пор, пока не исчезнет звук.
3. Измеряем расстояние (в первом и во втором случаях) между ухом и часами (в см.).
4. Рассчитываем среднюю величину двух показателей.
5. Разделим обучающихся на 2 группы. 1-ая группа в течение месяца не слушает музыку через наушники. 2-ая группа использует наушники. Обучающиеся делятся по желанию. Примерно должно быть одинаковое количество. Через месяц снова проверяем остроту слуха.

Определение остроты слуха

В эксперименте по определению остроты слуха принимали участие:

- Обучающиеся 1-го курса группа 1 ЭД 16;
- Мальчики и девочки, увлекающиеся различной музыкой (22 учащихся).

Таблицы 1,2,3 – Средняя величина значений определения остроты слуха по результатам опыта (**Приложение № 6**)

Вывод: Мой опыт показал, что в группе потеря слуха сильно не наблюдается. Однако есть обучающиеся, увлекающиеся рок-музыкой или просто громкой музыкой. У них наблюдается снижение слуха и приравнивается к показателям слуха людей 30-35 летнего возраста. Наблюдения через месяц показали, что в возрасте 16 – 17 лет слух восстанавливается быстро. Уже через месяц виден прогресс в улучшении остроты слуха.

2.3. Практическая работа «Изучение шумового загрязнения»

И все-таки автомобильный транспорт лидирует среди основных источников шума. Именно он вызывает на магистральных улицах шум до 95 дБ по шкале шумомера.

Я обследовал интенсивность движения автотранспорта в различных территориях

г. Дюртюли, осенью и зимой, контрольное время – с 9.00 до 10.00 утра. Обследование проводилось 7, 9, 11 сентября 2017г. и 4, 6, 8 декабря 2016г.

Для определения шумового показателя можно использовать шумомер или воспользоваться таблицей с готовыми показателями уровня шума для определенных источников.

Цель работы:

- Оценить степень шумового загрязнения в разных территориях г. Дюртюли;
- Научиться производить математические расчеты по формуле.

Оборудование: блокнот, карандаш.

Ход работы.

1. Выбрать участок дороги (можно вблизи своего дома) и подсчитать количество проехавших через него транспортных единиц в течение часа.

2. Изучить таблицу «Шумовое загрязнение природной среды транспортно-дорожным комплексом» (**Приложение № 7**)

3. Заполнить таблицу (**Приложение 8**), определив шумовое загрязнение по формуле:

$$Ш = \sum (рп),$$
 где Ш – общее шумовое загрязнение, \sum - знак суммирования,

р – шумовой показатель, п – количество данного вида транспорта, проехавшего по участку за один час.

4. Заполнить сводную таблицу 1, используя таблицу 2 (**Приложение №9**).

Диаграммы по результатам исследования – (**Приложение №10**).

Вывод: В результате проведения данной практической работы, используя расчетные значения шумовой характеристики транспортного потока **получил следующие данные:** Уровень шума от автотранспорта на улице Ленина составляет – 64 дБ, в районе школы № 3 – менее 57,5 дБ и на улице Горшкова – менее 57,5 дБ. По результатам эксперимента на оживленных улицах уровень шума выше. Расчеты доказали, что в разное время года уровень шума различный, в осенний период он более высокий.

Допустимый уровень шума в дневное время по санитарным нормам – 50 дБ.

Заключение

Данная работа доказала, что шумовое загрязнение присуще нашему городу. На производстве и в быту шум оказывает влияние на самочувствие людей.

С шумом необходимо бороться. Умение соблюдать тишину – показатель культуры человека и его доброго отношения к окружающим. Тишина нужна людям так же, как солнце и свежий воздух.

Приложение 1

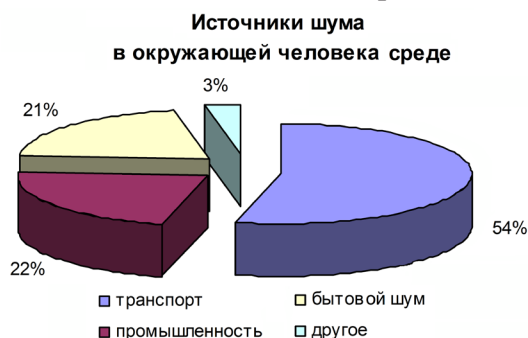


Диаграмма. Шумовое загрязнение

На диаграмме представлены источники шума в окружающей человека среде по справочным данным независимой экологической экспертизы, проводимой в 2003 году компанией ECO STANDARD.

Приложение 2

Интенсивность шума различных источников

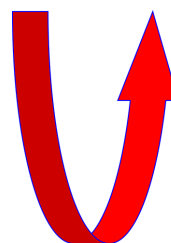
Источник шума	Уровень шума (дБ)
Недопустимый	
Выстрел из орудия	170
Старт космической ракеты	150-160
Взлет реактивного самолета	140
Удар молнии, рок- музыка	120-130
Оркестр поп-музыки, гром, дрель	110-120
Предельно допустимый	
Тяжелый грузовик, оживленная городская улица	90-100
Отбойный молоток, стиральная машина, миксер	80-90
Допустимый	
Шум в салоне легкового автомобиля	70
Машинописное бюро, работа пылесоса, шум в магазине	60
Уличные шумы	55
Разговор средней громкости	50

продолжение табл.

Читальный зал, обычный шум в доме	40
Сельская местность, перелистывание газеты	30
Шепот на расстоянии 1 м	20
Тиканье часов, шепот, шорох листьев	10
Зимний лес в безветренную погоду, спокойное дыхание человека	0

Приложение 3

Схема. Влияние шума на организм человека



Действия шума: психические заболевания; трудности взаимопонимания частые ссоры; ухудшения настроения возникновение трудностей взаимопонимания в семье; плохая сосредоточенность; общее ухудшение; чувство досады самочувствия; ухудшение сна; снижение функциональной деятельности организма; повышенная раздражительность.

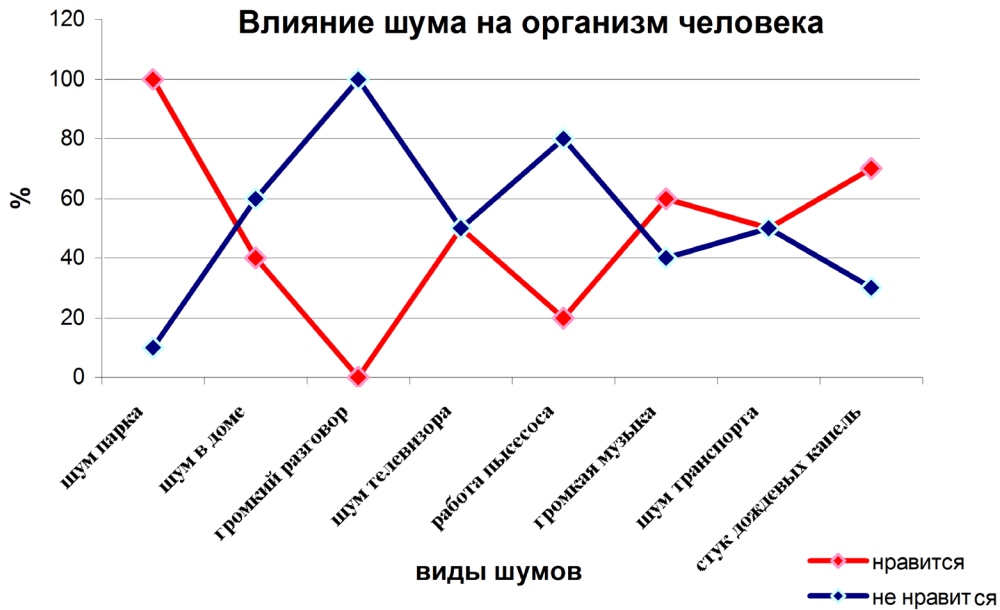
Приложение 4

Социологический опрос

1. Фамилия, имя.
2. Ваш возраст.
3. Любите ли вы слушать громкую музыку?
4. Часто ли используете наушники?
5. Сколько раз в день используете наушники?
6. Как долго слушаете музыку с наушниками?

7. Какие звуки из предложенных, вам нравятся, а какие – не нравятся?	8. Шум у вас вызывает:
Шум спокойного парка	Неврозы
Шум в доме	Усталость
Громкий разговор	Раздражительность
Шум телевизора	Головную боль
Работа пылесоса	
Громкая музыка	
Шум транспорта	
Стук дождевых капель	

Диаграмма по результатам анкеты



Приложение 6

Опыт на определение остроты слуха

В эксперименте по определению остроты слуха принимали участие:

- Обучающиеся 1-го курса группа 1 ЭД 16;
- Мальчики и девочки, увлекающиеся различной музыкой (22 учащихся).

Средняя величина значений определения остроты слуха.

Таблица 1

Начальные данные

Группа	Возраст	Приближение, см	Удаление, см	Средняя величина, см
1 ЭД 16	16 лет	16	19	17

Таблица 2

Любители музыки	Приближение, см	Удаление, см	Средняя величина, см
Любители тишины	18	21	19,5
Спокойной	16	15	15,5
Громкой	12	10	11

Таблица 3

Данные через месяц

Экспериментальная группа	Кол-во детей	Приближение, см	Удаление, см	Средняя величина, см
1	11	16	19	17
2	11	14	12	13

Приложение 7

Шумовое загрязнение природной среды транспортно-дорожным комплексом

Источник транспортного шума	Уровень звука, дБ
Воздушный транспорт Вертолет Турбовинтовой самолет Реактивный самолет	106 105-115 110-120
Рельсовый транспорт Трамвай Метро Железнодорожный состав	75-96 89-93 80-100
Автомобильный транспорт Грузовой автомобиль Легковой автомобиль Автобус Мотоцикл, мопед	85-96 82-88 80-95 86-108

Сводная таблица шумового загрязнения по результатам эксперимента

Вид транспорта	Шумовой показатель, р, дБ	Количество автомобилей, шт.					
		район					
		школы		ул. Ленина		ул. Горшкова	
		сент.	дек.	сент.	дек.	сент.	дек.
Грузовой автомобиль	90	2	1	10	5	0	0
Легковой автомобиль	85	10	8	120	91	45	36
Автобус	87,5	0	0	12	11	4	4
Мотоцикл	97	1	0	4	0	0	0
Общее шумовое загрязнение, Ш, дБ		281,8	192,5	3124,5	2286,9	1043,8	852,5

Район школы ул. Первомайская
 Сентябрь: Ш= (90x2) + (85x10) + (87,5x0) + (97x1) = 1127:4 = 281,8

Декабрь: Ш= (90x1) + (85x8) + (87,5x0) + (97x0) = 770:4 = 192,5

ул. Ленина

Сентябрь: Ш= (90x10) + (85x120) + (87,5x12) + (97x4) = 12498:4 = 3124,5

Декабрь: Ш= (90x5) + (85x91) + (87,5x11) + (97x0) = 9147,5:4 = 2286,9

ул. Горшкова

Сентябрь: Ш= (90x0) + (85x45) + (87,5x4) + (97x0) = 4175:4 = 1043,8

Декабрь: Ш= (90x0) + (85x36) + (87,5x4) + (97x0) = 3410:4 = 852,5

Приложение 9

Таблица 1

Среднее шумовое загрязнение по результатам эксперимента

Участок микрорайона	Характеристика автотранспортного потока, шт. за 1 час		Среднее характеристика автотранспортного потока, шт. за 1 час	Среднее шумовое загрязнение, дБ
	Сентябрь	Декабрь		
Школа	13	9	11	< 57,5
ул. Ленина	146	107	127	64
ул. Горшкова	49	40	45	< 57,5

Таблица 2

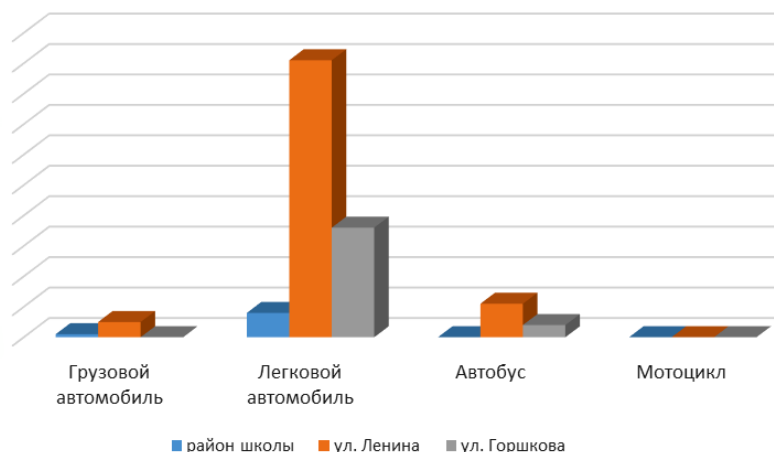
Расчетное значение шумовой характеристики автотранспортного потока L при средневзвешенной скорости движения 40км/ч

N, экипажей в 1ч.	L, дБ	N, экипажей в 1ч.	L, дБ	N, экипажей в 1ч.	L, дБ
30	57,5	400	68,7	3000	77,5
40	58,7	500	69,7	3500	78,1
50	59,7	600	70,5	4000	78,7
60	60,5	700	71,2	4500	79,2
70	61,2	800	71,7	5000	79,7
80	61,7	900	72,2	6000	80,5
90	62,2	1000	72,7	7000	81,2
100	62,7	1500	74,5	8000	81,7
150	64,5	2000	75,7	9000	82,2
200	65,7	2500	76,7	10000	82,7

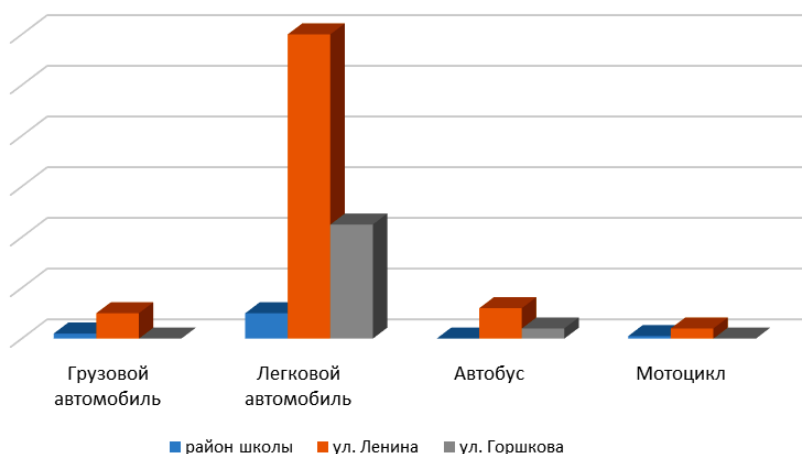
Примечание. Расчетные значения шумовой характеристики определялись по формуле $L = 4,3 + 10 \lg NV^2(1+0,0835K)$ при $V = 40 \text{ км/ч}$; $K_f = 40\%$. В этом случае выражение имеет вид $L = 42,7 + 10 \lg N$.

Диаграммы по результатам исследования

Интенсивность движения автомобильного транспорта, декабрь 2016



Интенсивность движения автомобильного транспорта, сентябрь 2017



Выводы и практические рекомендации

- шум вредно отражается на состоянии здоровья человека, прежде всего, ухудшается слух и состояние нервной системы;
- нужно бороться с вредным влиянием шума путем контроля уровня шума;
- проводить профилактические мероприятия по предупреждению шумовых болезней;
- использовать шумоизолирующие средства и уменьшать использование различных шумовых эффектов;
- обучающимся не шуметь на уроках и переменах, так как шум не просто мешает

восприятию материала, но и вредно влияет на наше здоровье;

- вдоль территории школы со стороны улицы высадить деревья, чтобы уменьшить шум автотранспорта;

• Я считаю, что для нашего небольшого города самый лучший способ поглощения шума – это увеличение зеленой зоны. Зеленые растения поглощают шум, на 20% снижают падающую на них звуковую энергию.

Список литературы

1. Влияние шума на здоровье человека. – www.alfaland.iiso.ru
2. Громов С.В., Родина Н.А. «Физика. 8 класс». – М: Просвещение, 2000.

3. Защита от шума. – www.fizika.ru/theory
4. Конкурс «Я иду на урок» «Звуковые волны». – www.top.list.ru
5. Кузнецов В.Н. Справочные и дополнительные материалы к урокам экологии. - М: Дрофа, 2002.
3. Лучшие рефераты по экологии. Ростов-на-Дону: «Феникс», 2001.
4. Носова Л.В. Шум и здоровье человека. // журнал «Биология в школе» №2, 1999.
5. Основные источники экологических загрязнений недвижимости. – www.ecostandard.ru
6. Плужников М. С., Рязанцев С. В. «Среди запахов и звуков». – М: Молодая гвардия, 1991.
7. Распространение звуковых волн в пространстве и веществе. – www.edwardsemyonov.narod.ru
8. Талютина О.А. Спаси и сохрани. // журнал «Биология в школе» №1, 2001.
9. Экологический практикум. // журнал «Биология в школе» №7, 2000.
10. <http://ecostandardgroup.ru/>
11. <http://www.refbzd.ru/viewreferat-2890-2.html>
12. <https://studfiles.net/>