

Открытая Международная научно-исследовательская конференция  
старшеклассников и студентов  
«Образование. Наука. Профессия»  
«Окружающая среда и экология»

**«Изучение влияния шума на организм человека»**

Выполнил:  
Рахимов Хамит Рамилевич  
ГБПОУ Дюртюлинский  
многопрофильный колледж  
Научный руководитель:  
преподаватель химии и экологии  
Рахимова Гульнара Миннималхатовна

г. Дюртюли 2017г.

## Содержание

<b>Рецензия</b>	
<b>Введение</b> .....	3
<b>I. Основная часть</b> .....	4
1.1.Общая характеристика шума.....	4
1.2. Источники шума. Шумовое загрязнение.....	5
1.3. Влияние шума на организм человека.....	6
1.4 Последствия шумового загрязнения.....	8
1.5.Защита от шума.....	9
1.6 Основные методы борьбы с шумом.....	11
<b>II. Экспериментальная часть</b> .....	13
2.1. Социологический опрос.....	13
2.2. Опыт на определение остроты слуха.....	14
2.3. Практическая работа «Изучение шумового загрязнения» .....	15
<b>Заключение</b> .....	16
<b>Приложения</b> .....	18
<b>Литература</b> .....	28
<b>Аннотация</b>	

**Рецензия**  
**к научно-исследовательской работе студента**  
**ГБПОУ Дюртюлинского многопрофильного колледжа**  
**Рахимова Хамита Рамилевича**

**на тему: «Изучение влияния шума на организм человека».**

Работа Рахимова Хамита представляет собой оригинальное самостоятельное исследование, посвященное проблеме влияния шума на организм человека.

Содержание работы полностью соответствует заявленной теме «Изучение влияния шума на организм человека».

Актуальность определяется необходимостью своевременной объективной оценки состояния акустической среды обитания человека по критерию шумового загрязнения. И не вызывает сомнений.

Необходимо отметить достаточно большое количество рассмотренных, проанализированных и описанных автором в работе концепций. Об этом свидетельствует список использованной литературы, включающий в себя не только учебную литературу, но и интернет ресурсы. Хорошее владение теоретическим материалом дает автору возможность глубокой и оригинальной интерпретации текста. В работе отсутствуют ссылки, автор не проводит границы между своими и чужими мыслями.

Рахимов Хамит заслуживает полной поддержки в стремлении основательно разобраться в терминологии шумового загрязнения.

Автором самостоятельно отобраны и проанализированы материалы. Проведены исследования, социальный опрос. Работа носит исследовательский характер.

Исследовательская часть содержит практическую работу, где студент исследует уровень слуха своих одноклассников, рассчитывает уровень шумового загрязнения на самых оживленных улицах города Дюртюли. Уместен и социальный опрос. Выводы представляются логичными и обоснованными в каждой из экспериментальной части.

Данную работу хорошо бы проводить в течение нескольких лет. Например, лет 5. Тогда была бы очевидная картина шумового загрязнения во времени. В положительную или отрицательную сторону.

В работе автору удалось решить все поставленные задачи. Цель исследования достигнута. Результат виден по расчетам и по опыту.

Как видно из всего, сказанного выше, в рецензируемой работе автор обнаруживает навыки самостоятельного научного поиска, умение решать поставленные задачи.

Выполненное автором исследование соответствует основным требованиям, предъявляемым к исследовательским работам.

Считаю, что работа заслуживает положительной оценки.  
Методист ГБПОУ Дюртюлинского многопрофильного колледжа: Кильметова М.А.

9.11.2017 г.

## Введение

«...когда-нибудь человеку придется ради своего существования столь же упорно бороться с шумом, как он сейчас борется с холерой и чумой».  
(Роберт Кох, бактериолог, XIX век)

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. Во многих странах проблемы со сном вызваны в первую очередь именно наличием различных источников шума.

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

В условиях производства шум вызывается работой технологического оборудования, на улицах города - порождается транспортом и коммунально-бытовыми источниками.

Наряду с внешним шумом, проникающим в жилище и другие места постоянного пребывания людей, возрастающее значение приобретают внутридомовые источники шума. Существенными источниками шума в жилых домах служат различные механические и электрические приборы, а также само поведение людей. В совокупности все эти источники создают постоянный звуковой (шумовой) фон, сопровождающий людей, как во время работы, так и во внерабочее время. Люди все время вынуждены невольно реагировать на сменяющиеся друг друга события той звуковой среды, в которой они обитают.

Некоторые люди не могут работать в условиях абсолютной тишины, отсутствие звуков угнетает. Человек слушает приятную музыку, чтобы расслабиться, снять усталость, поднять себе настроение. Отсюда можно сказать, что шум оказывает благотворное влияние на нас. Но 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 определённую частоту или спектр, выражаемый в герцах, и интенсивность уровень звукового давления, измеряемый в децибелах.

По виду спектры шума могут быть разбиты на :

- низкочастотные от 16 до 400 Гц,
- среднечастотные от 400 до 800 Гц,
- высокочастотные свыше 800 Гц.

Шумы подразделяют на:

- постоянные: уровень звука которых изменяется во времени не более, чем на 5 Дб,
- непостоянные (прерывистые): уровень звука которых изменяется во времени не более, чем на 5 Дб.

Могут быть еще импульсные шумы. Постоянный шум в жилых помещениях, это звук часов или доносящийся с улицы шум дождя. К непостоянному относится транспортный шум, шум включающегося агрегата холодильника, к импульсным шумам относится хлопанье дверьми.

Кажется, совсем не нужно пояснять, что такое звук. Это то, что мы слышим. Это и нежная мелодия скрипки, и тревожный звон колокола, и грохот водопада, и слова,

произносимые человеком... всё это звуки, и поэтому мы их слышим. Но само физическое явление – звук – существует на Земле помимо человека. С точки зрения физики, звук – это возникновение и распространение колебаний в каком-либо веществе, будь то воздух, жидкость или твердое тело. Источником звука всегда служит какое-либо колеблющееся тело. Это тело приводит в движение окружающий воздух, в котором начинают распространяться упругие продольные волны. Когда эти волны достигают уха, они заставляют колебаться барабанную перепонку, и мы ощущаем звук.

К шумам относят звуки любого рода, воспринимаемые человеком, как неприятные, мешающие и даже вызывающие болезненные ощущения.

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».

Не следует думать, что раньше шумов не было, и они не мешали людям. Так, уже в Древнем Риме жители жаловались на шум колесниц по ночам, которые не давали им спать и одним из указов Юлия Цезаря было запрещение движение экипажей по ночному Риму (50 г. до н.э.).

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

Но в восприятии нами звуковых колебаний есть ещё и психологический аспект. Мы с удовольствием слушаем песню, игру пианиста или скрипача, играющий в отдалении духовой оркестр. Все эти звуки мы называем музыкой. Но редко встречаются люди, которым приятны визг, скрежет или грохот.

При оценке воздействия шума большое значение имеют время суток, сила и продолжительность действия, тип звука и регулярность его воздействия.

## **1.2. Источники шума. Шумовое загрязнение.**

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 непродолжителен. Сочетание звуковых раздражителей дает время животным и человеку, необходимое для оценки их характера и формирования ответной реакции. Звуки и шумы большой мощности поражают слуховой аппарат, нервные центры, могут вызвать болевые ощущения и шок. Так действует шумовое загрязнение. Тихий шелест листвы, журчание ручья, птичьего голоса, легкий плеск воды и шум прибоя всегда приятны человеку. Они успокаивают его, снимают стрессы. Но

естественные звучания голосов природы становятся все более редкими, исчезают совсем или заглушаются промышленными транспортными и другими шумами.

Как уже отмечалось, шум — это побочные продукты цивилизованного мира и как всякий побочный продукт может иметь опасные последствия.

Шумовое загрязнение среды относится к категории чисто экологических факторов, поскольку оказывает непосредственное и исключительное воздействие на живые организмы. 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.

К основным источникам шума в повседневной жизни относится движение транспортных средств. Особенно сильный уличный шум производят рельсовый транспорт, грузовые автомобили и автобусы, троллейбусы, но и легковой транспорт вносит свою лепту в уличный шум.

В жилых зданиях, квартирах шум возникает за счет работающих бытовых приборов: стиральные машины, пылесосы, холодильники, телевизоры, музыкальные центры и т. д. Кроме того, вклад в создание шумов вносят звуки шагов, хлопанье дверей, передвижение мебели, разговоры, пение, шумы в водопроводных трубах и лифтов 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. Некоторые люди считают, что к шуму можно привыкнуть, но это далеко не так. 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.

В повседневной жизни повреждения слуха могут вызываться слишком громкой музыкой, выстрелами в тире и т. д. Следует отметить, что такие источники шума, как аэродромы, оживленные магистрали редко вызывают потери слуха у людей, которые находятся вблизи этих объектов незначительное время.

Реакция организма на шум зависит от многих факторов. Причиной различного восприятия шума могут оказаться возраст, пол, состояние здоровья, характер деятельности человека. При этом решающее значение играют уровень шума и фактор времени. Степень раздражающего воздействия зависит и от того, насколько шум превышает привычный окружающий фон, какова заключенная в нем информация. 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.

Очень шумная современная музыка также притупляет слух, вызывает нервные заболевания. Шумы вызывают функциональные расстройства сердечнососудистой системы; оказывают вредное влияние на зрительный и вестибулярный анализаторы, снижает рефлекторную деятельность, что часто становится причиной несчастных случаев и травм.

Шум коварен, его вредное воздействие на организм совершается незримо, незаметно. Организм человека против шума практически беззащитен.

В настоящее время врачи говорят о шумовой болезни, развивающейся в результате воздействия шума с преимущественным поражением слуха и нервной системы.

Важно помнить, что понижение слуха под влиянием шума, как правило, необратимо, т.к. в основе лежит атрофия нервных элементов. Современная медицина не располагает лечебными средствами, способными восстановить погибшие или даже гибнущие нервные клетки.

Очень сильный шум (свыше 110 дБ) может стать причиной, так называемого шумового опьянения – агрессивного, возбужденного состояния, а впоследствии привести и к потере слуха.

Задумайтесь, сколько вокруг нас источников звука! Вон на детской площадке «стонут» несмазанные качели, кричат ребяташки во дворе, звенит волейбольный мяч, кто-то стучит, вставляя стекло. По улице, урча моторами, проносятся автомобили, из соседних окон звучит музыка, хлопает выбиваемый ковер, засвистел чайник на кухне, непрерывно тикают часы, скрипнула дверь...

И это – только дома. Прогулка же по большому городу нередко заканчивается головной болью – так действует на нас разнообразный шум. Не сравнить с тишиной у реки, когда слышно лишь журчание воды, шелест листьев.

Все меньше людей оказывается в таких «чистых» звуковых условиях. Переселяясь в города, человек должен привыкать к новой, «загрязненной» шумами среде. Врачи давно бьют

тревогу, приводя свидетельства частичной или полной потери слуха, а также нарушений нервной системы, связанных с избытком обрушившихся на наши уши звуков.

В результате специального исследования учёных 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, гипертензии, сонливости, нервозности и другим, более серьезным последствиям.

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

Для комфортной жизнедеятельности рекомендуется, чтобы уровень шума в квартире или загородном доме не превышал 30 дБ в комнатах отдыха и 40 дБ в других помещениях, где находятся люди. Такой уровень звука практически безвреден для человека, это естественный шумовой фон.

## **1.4 Последствия шумового загрязнения**

Несколько лет назад в медицине появилось понятие "шумовое загрязнение" и вслед за ним "шумовая болезнь". Спровоцировать заболевание могут шумы бытовых приборов, транспорта за окном, постоянные звуки музыки и мобильных телефонов и т. д. 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.

Слово "постоянный" здесь является ключевым. Не секрет, что большие города никогда не спят, а значит, шумовые явления из разряда периодических перешли в непрерывные (особенно хорошо это знают жители домов, расположенных вдоль ключевых магистралей или железных дорог). Мозг же для нормального функционирования должен обязательно иметь

несколько часов полного покоя, то есть тишины. Именно в таких условиях происходит восстановление организма, причем не только психологических, но и физиологических функций.

Ухо – один из наиболее сложных и тонких органов он воспринимает и очень слабые, и очень сильные звуки. 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.

Эдуард Синьков, врач-оториноларинголог, кандидат медицинских наук, ассистент кафедры МГМСУ: "Шум может вызвать стойкое понижение слуха — тугоухость. Медицина выделяет два вида этого заболевания: кондуктивную тугоухость (возникает при нарушении проведения звуков до внутреннего уха) и нейросенсорную — нарушение восприятия звуков поврежденными волосковыми клетками внутреннего уха. Кондуктивную тугоухость обычно исправляют хирургическим путем, а нейросенсорная является показанием к консервативному лечению или подбору слухового аппарата".

Шум относится к тем факторам, к которым нельзя привыкнуть. Человеку лишь кажется, что он привык к шуму, но акустическое загрязнение, действуя постоянно, разрушает здоровье человека. Шум, как вредный производственный фактор, ответственен за 15% всех профессиональных заболеваний. Акустическое загрязнение оказывает неблагоприятное воздействие на все системы организма. Существует зависимость между заболеваемостью и длительностью проживания в условиях акустического загрязнения. Рост болезней наблюдается после проживания в течение 8-10 лет при воздействии шума с интенсивностью выше 70 дБ. Городской шум можно отнести к причинам возникновения гипертонической болезни, ишемической болезни сердца. Под воздействием шума ослабляется внимание, снижается физическая и умственная работоспособность. Постоянное воздействие шума (более 80 дБ) приводит к гастриту и язвенной болезни желудка. Как видим, шум провоцирует появление всех самых ярких заболеваний индустриального общества.

### **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.

Уменьшить шумовое воздействие транспорта можно путем ограничения движения грузового автотранспорта на внутригородских автомагистралях, выноса автотрасс для транзитного транспорта за пределы городов, дифференциации улиц и дорог по их назначению, скорости движения и составу транспортных потоков. А также необходимо обеспечить своевременный ремонт и содержание в надлежащем порядке дорожного полотна, ужесточить контроль над техническим состоянием общественного и личного транспорта. Кроме того, следует активно внедрять современные технологии, например, уже сейчас осуществимо снижение шума двигателя внутреннего сгорания, а на железной дороге укладываются бесстыковые рельсы – бархатный путь.

Оградить себя от шума возможно лишь в том случае, если выехать далеко за пределы города. Городская квартира оставляет нам только один выход — звукоизоляцию. Многие современные строительные материалы уже с успехом решают эту проблему. Для защиты от шума необходимы новые решения по использованию материалов со звукоизоляцией и звукопоглощающими свойствами при проектировании зданий, производственного оборудования, транспортных средств. Значительный эффект оказывает рациональная планировка застройки и благоустройство жилых районов. Даже небольшая зелёная полоса кустарника вдоль дороги способна в некоторой степени рассеять и поглотить шум. Сам человек может снизить шумовое воздействие, причиной которого является он сам.

Например, уменьшить звук телевизора, музыкального центра у себя дома, не ставить себе под окно машину с включённой сигнализацией. Ведь всё это в интересах здоровья самого человека.

Борьба с шумом, в центральных районах городов затрудняется плотностью сложившейся застройки, из-за которой невозможно строительство шумозащитных экранов, расширение магистралей и высадка деревьев, снижающих на дорогах уровни шумов. Таким образом, наиболее перспективными решениями этой проблемы являются снижение собственных шумов транспортных средств (особенно трамвая) и применение в зданиях, выходящих на наиболее оживленные магистрали, новых шумопоглощающих материалов, вертикального озеленения домов и тройного остекления окон (с одновременным применением принудительной вентиляции).

Самые примитивные звуковые заслонки — двери, окна и стены из звукоизоляционных материалов. А если повезло и одна из комнат вашей квартиры выходит в тихий дворик, именно в ней и устройте спальню. Если нет — обязательно добавьте в свое звуковое пространство

комфортные ноты: слушайте записи со звуками природы, с пением птиц, классическую музыку. Эта группа звуков поможет мозгу справиться с агрессивным шумом и укрепит нервную систему. Было установлено, что шумы природного происхождения (шум морского прибоя, листвы, дождя, журчание ручья и другие) благотворно влияют на человеческий организм, успокаивают его, навевают целительный сон.

Борьба с шумами ведется не первый год: выносят за черту города железные дороги и скоростные автострады, запрещают пользоваться звуковыми сигналами, отводят в сторону от жилых районов маршруты самолетов.

Вы видели, вероятно, как музыканты наушниками защищаются от шума, который сами же и производят. Похожие наушники из звукоизолирующих материалов надевают на себя рабочие в грохочущих цехах. А чтобы лучше спать, теперь в аптеках предлагают «беруши» - белые и волокнистые, словно вата, квадратики для затыкания ушей. Их не так уж давно придумали ученые. Оберегая слух совсем еще маленьких детей, да и взрослых тоже, врачи-гигиенисты предусмотрели предельные уровни звуков, которые издаются игрушками, начиная от погремушки.

Борьба с уличным шумом ведется путем замены трамвайного транспорта троллейбусным и автобусным, ограничения пользования звуковыми сигналами и т.п.

### **Основные методы борьбы с шумом:**

Методы борьбы с шумом регламентируются по ГОСТ 12.1.029-80 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.

Наиболее эффективным является **борьба с шумом в источнике его возникновения**. Шум механизмов возникает вследствие упругих колебаний как всего механизма, так и отдельных его деталей. Для уменьшения *механического шума* необходимо своевременно проводить ремонт оборудования, заменять ударные процессы безударными, применять принудительное смазывание трущихся поверхностей, применять балансировку вращающихся частей, повышать класс точности обработки деталей и шестерен; заменять возвратно-поступательные движения вращательными, штамповку прессованием, клепку сваркой, обрубку резкой, прямозубые шестерни на косозубые и шевронные (позволяет снизить уровень звука до 5 дБА).

Значительное снижение шума достигается при замене подшипников качения подшипниками скольжения (шум снижается на 10–15 дБА), зубчатых и цепных передач клиноременными или зубчато-ременными передачами (шум снижается на 10–15 дБА), металлических деталей – деталями из пластмасс.

Снижение *аэродинамического шума* можно добиться уменьшением скорости газового потока, улучшением аэродинамики конструкции, звукоизоляции и установкой глушителей. *Электромагнитные шумы* снижают конструктивными изменениями в электрических машинах.

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).

Эффективность средств индивидуальной защиты может быть обеспечена их правильным подбором в зависимости от уровней и спектра шума.

На предприятиях зоны звука выше 80 дБА должны обозначаться знаками безопасности и работающие в этих зонах должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты. Запрещается даже кратковременное пребывание в зонах со звуковым давлением более 135 дБА в любой полосе частот.

В технических условиях на машины и паспорта должны быть указаны значения шумовых характеристик машин, измерение шума проводится в соответствии с ГОСТ 12.1.050-86.

Важным для снижения опасного воздействия шума на организм человека является периодическое медицинское обследование состояния здоровья и лечебно-профилактические мероприятия.

Из выше сказанного можно сделать следующий вывод.

Для борьбы с шумом необходимо применять следующие методы:

1. Звукопоглощение (применение материалов из минерального войлока, стекловаты, поролон и т.д.).
2. Звукоизоляция. Звукоизолирующие конструкции изготавливаются из плотного материала (металл, дерево, пластмасса).
3. Установка глушителей шума.

4. Рациональное размещение цехов и оборудования, имеющих интенсивные источники шума.
5. Зеленые насаждения (уменьшают шум на 10 – 15 дБ).
6. Индивидуальные средства защиты (вкладыши, наушники, шлемы).

## **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.

Реакция на шум сильно зависит от особенностей личности, возраста, пола, состояния здоровья, профессии. Воздействие сильного шума может не только отрицательно повлиять на слух, но и вызвать другие вредные последствия – звон в ушах, головокружение, головную боль, повышение усталости.

### **2.1. Социологический опрос.**

1. В процессе работы был проведен опрос обучающихся 1-го курса группа 1 ЭД 16, где использовалась анкета с вопросами.

Анкета 1. Диаграмма по результатам анкеты (**Приложение №4**)

**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 здоровья). 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. Приближайте к себе часы, пока не услышите звук.
2. Приближайте часы плотно к уху и отводите их от себя до тех пор, пока не исчезнет звук.
3. Измерьте расстояние (в первом и во втором случаях) между ухом и часами (в см).
4. Рассчитайте среднюю величину двух показателей.

5. Разделить 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).

#### **Средняя величина значений определения остроты слуха.**

Таблица 1 (начальные данные)

<i>Группа</i>	<i>Возраст</i>	<i>Приближение, см</i>	<i>Удаление, см</i>	<i>Средняя величина, см</i>
1 ЭД 16	16 лет	16	19	17

Таблица 2

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

Таблица 3 (данные через месяц)

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

**Таблицы 1,2,3 - Средняя величина значений определения остроты слуха по результатам опыта (Приложение № 5)**

**Вывод:** Мой опыт показал, что в группе потеря слуха сильно не наблюдается. Однако есть обучающиеся, увлекающихся 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 детском возрасте 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 № 6**)
3. Заполнить таблицу (**Приложение №7**), определив шумовое загрязнение по формуле:  
$$Ш = \sum (рп),$$
 где Ш – общее шумовое загрязнение,  $\Sigma$ - 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 №8**).

**Диаграммы по результатам исследования – (Приложение № 9).**

**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**

Ухо – единственный орган, при помощи которого мы можем почувствовать шум. Но оказывается человеческое ухо, также как и другие органы, нуждается в защите, в данном случае – защите от шумового загрязнения. Шум оказывает вред на наш организм незаметно для нас, т.е. мы не можем видеть воздействие шума на нас. В работе представлены способы защиты от шума.

Надеюсь, что люди будут бережнее относиться к своему здоровью, стараясь как можно меньше подвергаться вредному воздействию шума.

В работе приведены методики шумовых характеристик автомобильного транспорта, а также представлен практический материал по изучению параметров шума и его влияния на здоровье человека. Дана методика проведения социологического опроса и обработка полученных данных. В работе использованы различные методы: социологического опроса, математический, тестирование, наблюдения, практического эксперимента.

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.

### **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;
- больше бывать на природе: в лесу, у реки.

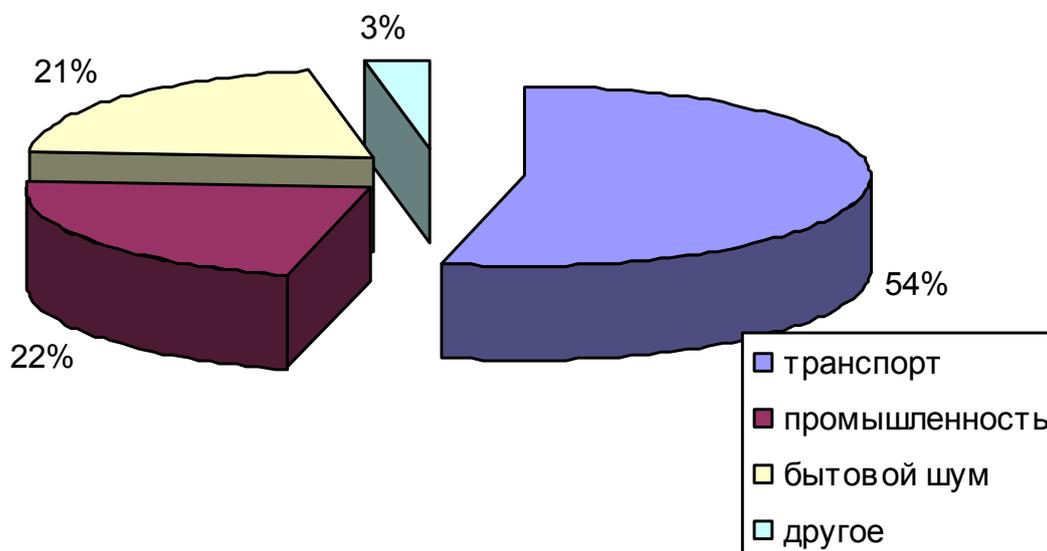
Я считаю, что для нашего небольшого города самый лучший способ поглощения шума – это увеличение зеленой зоны. Зеленые растения поглощают шум, на 20% снижают падающую на них звуковую энергию.

## Приложения

### Приложение № 1

#### Диаграмма. Шумовое загрязнение

##### Источники шума в окружающей человека среде



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**

<b>Источник шума</b>	<b>Уровень шума (дБ)</b>
<b>Недопустимый</b>	
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
<b>Предельно допустимый</b>	
Тяжелый грузовик, оживленная городская улица	90-100
Отбойный молоток, стиральная машина, миксер	80-90
<b>Допустимый</b>	
Шум в салоне легкового автомобиля	70
Машинописное бюро, работа пылесоса, шум в магазине.	60
Уличные шумы.	55
Разговор средней громкости.	50
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

**Схема. Влияние шума на организм человека**

Действия шума

Трудности взаимопонимания

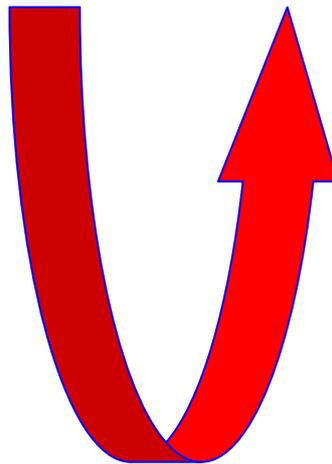
Ухудшения настроения

Плохая сосредоточенность

Чувство досады

Ухудшение сна

Повышенная раздражительность



Психические заболевания

Частые ссоры

Возникновение трудностей взаимопонимания в семье

Общее ухудшение самочувствия

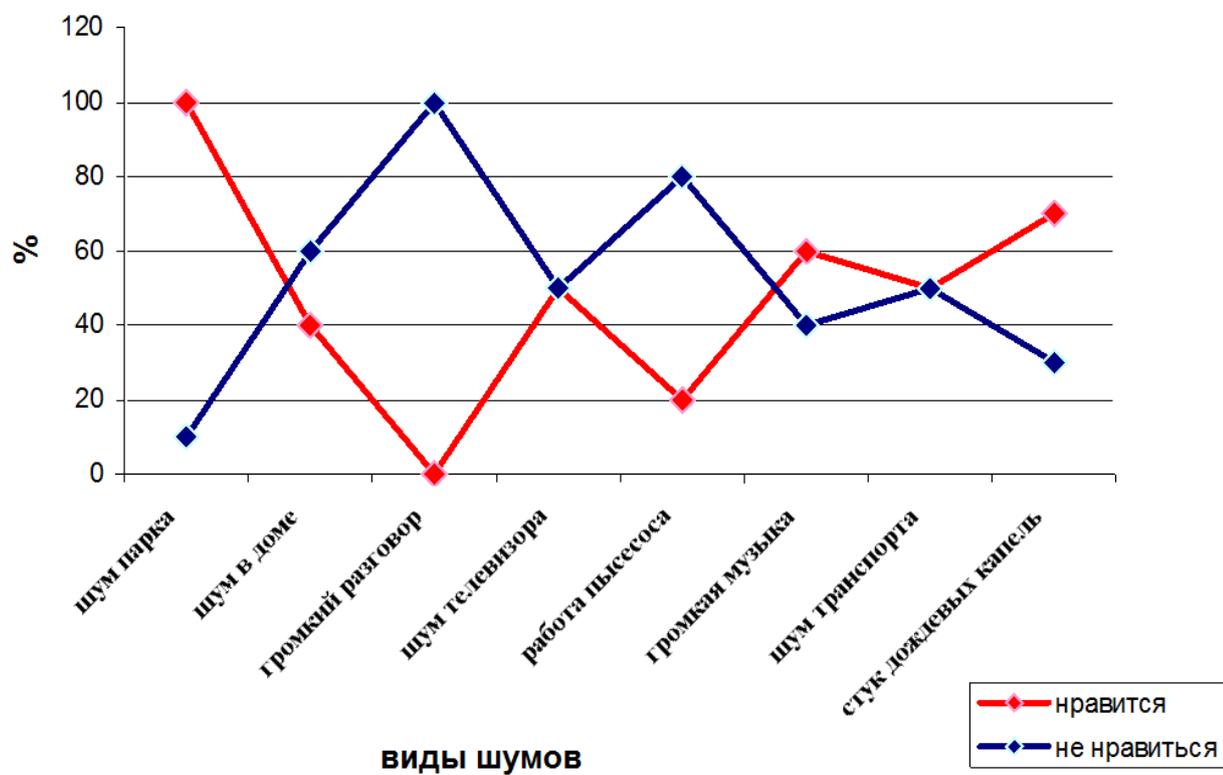
Снижение функциональной деятельности организма

## Социологический опрос

## Анкета

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?
  1. Шум спокойного парка
  2. Шум в доме
  3. Громкий разговор
  4. Шум телевизора
  5. Работа пылесоса
  6. Громкая музыка
  7. Шум транспорта
  8. Стук дождевых капель
8. Шум у вас вызывает:
  - Неврозы
  - Усталость
  - Раздражительность
  - Головную боль

### Влияние шума на организм человека.



## 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)

<i>Группа</i>	<i>Возраст</i>	<i>Приближение, см</i>	<i>Удаление, см</i>	<i>Средняя величина, см</i>
1 ЭД 16	16 лет	16	19	17

Таблица 2

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

Таблица 3 (данные через месяц)

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

**Таблица. Шумовое загрязнение природной среды транспортно-дорожным комплексом.**

<b>Источник транспортного шума</b>	<b>Уровень звука, дБ</b>
<b>Воздушный транспорт</b>	
Вертолет	106
Турбовинтовой самолет	105-115
Реактивный самолет	110-120
<b>Рельсовый транспорт</b>	
Трамвай	75-96
Метро	89-93
Железнодорожный состав	80-100
<b>Автомобильный транспорт</b>	
Грузовой автомобиль	85-96
Легковой автомобиль	82-88
Автобус	80-95
Мотоцикл, мопед	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	<b>3124,5</b>	<b>2286,9</b>	<b>1043,8</b>	<b>852,5</b>

**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**

**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

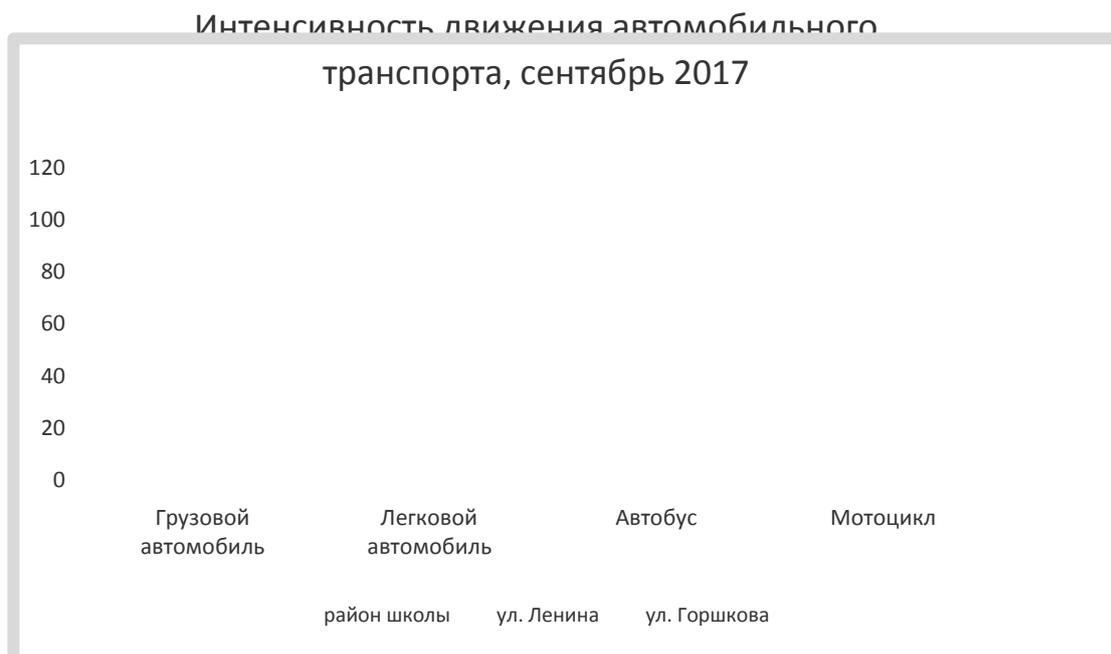
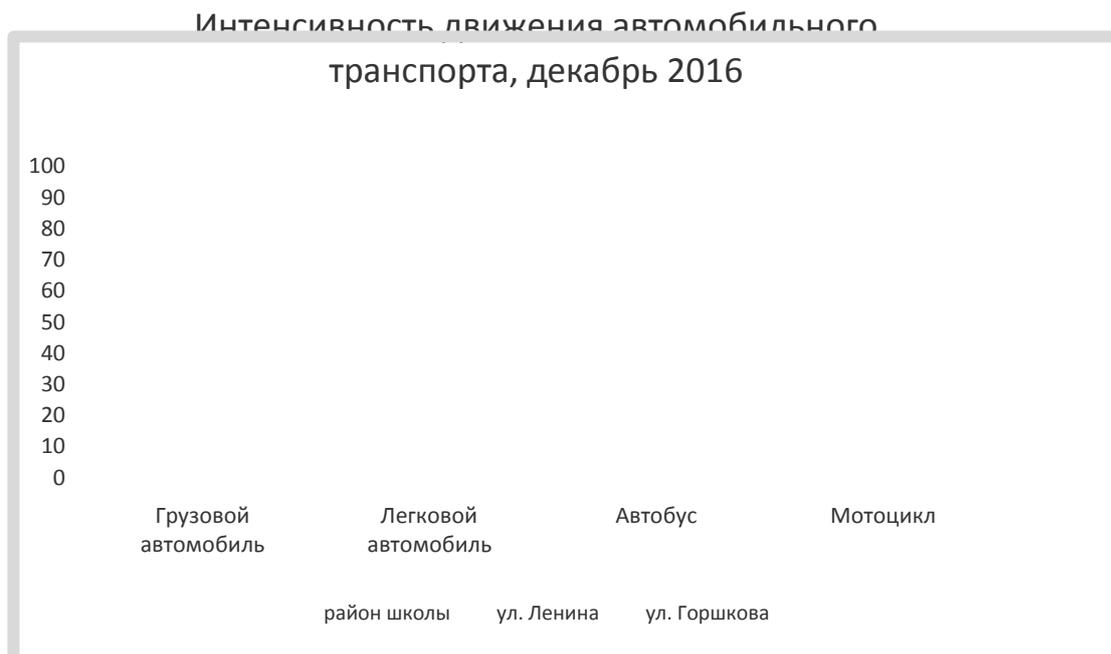
**Таблица 2. Расчетное значение шумовой характеристики автотранспортного потока L при средневзвешенной скорости движения 40км/ч.**

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  $L = 4,3 + 10 \lg NV^2(1+0,0835K_r)$  при  $V = 40\text{км/ч}$ ;  $K_r = 40\%$ . В этом случае выражение имеет вид

$$L = 42,7 + 10 \lg N.$$

## Диаграммы по результатам исследования



## Литература

1. Влияние шума на здоровье человека. – [www.alfaland.ioso.ru](http://www.alfaland.ioso.ru)
2. Громов С.В., Родина Н.А. «Физика. 8 класс». - М: Просвещение, 2000.
3. Защита от шума. - [www.fizika.ru/theory](http://www.fizika.ru/theory)
4. Конкурс «Я иду на урок» «Звуковые волны». - [www.top.list.ru](http://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](http://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](http://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/>

## Аннотация

### Исследовательская работа по Экологии

**Название:** «Изучение влияния шума на организм человека»

**Автор:** Студент 1-о курса, группы 1ЭД-16. Специальность оператор по разработке и добычи нефтяных и газовых месторождений Рахимов Х.Р.

**Руководитель:** Рахимова Г.М. преподаватель дисциплины «Экологические основы природопользования».

В последнее время в связи с ростом производства, использованием новых источников энергии, развитием автотранспорта, возрастает влияние физических факторов на здоровье людей. Серьёзным 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.

**Актуальность** исследовательской работы определяется необходимостью своевременной объективной оценки состояния акустической среды обитания человека по критерию шумового загрязнения.

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

#### Задачи:

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.

#### Выводы:

- 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;

- ученикам 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;
- больше бывать на природе: в лесу, у реки.

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.