

**VIII муниципальная научно-практическая конференция школьников,
посвящённая Дню российской науки**

Исследовательская работа

**Звук, наш друг или враг?
Влияние звука на организм человека.**

Выполнена ученицей
9 класса МОУ Покровская ООШ
Матвеевой Викторией
Научный руководитель –
учитель физики
МОУ Покровская ООШ
Лубенина Екатерина Васильевна

Оглавление

I Введение	
1. 1 Актуальность	3
1. 2 Цели и задачи	3 – 4
II Теоретическая часть. Понятие звука и шума	
2.1 Звук. Физическая природа звука	4 – 5
2.2 Физические характеристики шума	5 – 6
2.2.1 Влияние шума на организм человека	6 – 7
2.2.2 Школьный шум	7
III Практическая часть	
3.1 Анкетирование	7
3.2 Оценка внешнего шумового загрязнения	7 – 8
3.3 Социологическое исследование «Шумовое загрязнение и его виды».	8
3.4 Социологическое исследование «Влияние музыки на обучающихся МОУ Покровская ООШ	8
3. 5 Экспериментальная работа «Влияние звукового ряда на умственные способности человека».	9
IV Заключение	9 – 10
V Список литературы	
VI Приложение	12 – 15

I Введение

1. Актуальность темы.

Для всех живых организмов, в том числе и человека, звук является одним из воздействий окружающей среды. Человек сам является источником звуков, шумов. О неблагоприятном воздействии шума на живые организмы было известно еще задолго до возникновения таких наук, как акустика и аудиология. Например, на Руси, когда стерлядь входила в малые реки на нерест, церкви не звонили в колокола. С отдаленнейших времен человек изготавливал примитивные орудия, обрабатывая камни, и, вероятно, не один пещерный житель затевал драку со своим соседом из-за непрерывного шума, сопровождающего обтесывание каменного топора. А когда человек изобрел колесо, он, сам того не осознавая, посеял первое зерно современной проблемы шума. Уже в древнем мире стук колес по каменной мостовой у многих вызывал бессонницу; позже в городах мостовые возле домов стали устилать соломой, чтобы приглушить цокот копыт и грохот железных колесных ободьев, а в античных городах вводились правила ограничения шума. С развитием техники человек стал обитать, можно сказать, в новом мире шумов.

В настоящее время ученые во многих странах мира ведут исследования с целью выяснения влияния шума на организм человека. По данным интернет - источников, за последнее время средний уровень шума, производимый только транспортом, увеличился на 12-14 децибел и продолжает расти (около 1 децибела в год). Кроме того, против шума мы практически беззащитны. Например, яркий свет заставляет нас инстинктивно зажмуриваться. Тот же инстинкт самосохранения спасает нас от ожога, отводя руку от огня или от горячей поверхности. А вот на воздействие шумов защитной реакции у человека нет. В связи с ростом шума можно представить состояние людей через несколько лет, последствия могут оказаться катастрофическими. Вот почему проблема борьбы с шумом приобретает все большую остроту.

Кто-то может сказать: «Мы живем в селе. Для нас ваша тема не актуальна». Но позвольте нам с этим не согласиться. Через наш поселок проходит трасса Рыбинск – Москва и ежедневно большое количество машин проезжает по этой дороге. Кроме этого, не секрет, подростки любят слушать музыку, пользуясь наушниками и добавляя в них громкости. Чем грозят им громкие музыкальные звуки?

С одной стороны человек не может жить без звуков. Если человека искусственно «погрузить» в тишину, то он больше 40 часов не выдержит. В изоляции теряется чувство реальности и собственного тела, полностью истощается центральная нервная система, возникают галлюцинации, понижается артериальное давление и уменьшается пульс.

С другой стороны, воздействуя на кору головного мозга, шум ускоряет процесс утомления, ослабляет внимание и замедляет психические реакции. Таким образом, мы сталкиваемся с противоречием.

Проблема. Каково влияние звуков на человека – положительно или отрицательно? Звук наш друг или враг?

Цель: исследовать влияние звуков, шумов на организм человека.

Задачи:

1. Рассмотреть физические характеристики звука и шума.
2. Выяснить влияние звуков на здоровье человека.

3. Провести социологический опрос педагогов и учащихся МОУ Покровская ООШ.
4. Познакомить учеников школы с особенностями звукового воздействия на организм человека.
5. Оценить шумовую загрязнённость в районе школы.

Практическая значимость: анализ влияния звуков, шумов на здоровье подростков, определение путей сохранения хорошего слуха подростков, проведение просветительской работы.

Объект исследования: педагоги и обучающиеся 5 - 9 классов МОУ Покровская ООШ

Предмет исследования: действие шума и звука на организм человека

В ходе выполнения данной работы были использованы следующие **методы исследования:**

1. Статистический опрос.
2. Анкетирование.
3. Проведение исследований, экспериментов.
4. Сбор информации.
5. Анализ и сравнение полученных результатов, формулирование выводов.

2. Теоретическая часть. Понятие звука и шума.

2.1 Звук. Физическая природа звука.

В узком смысле под звуком понимают колебания, рассматриваемые по отношению к тому, как они воспринимаются органами чувств животных и человека.

Звук, в широком смысле - колебательное движение частиц упругой среды, распространяющееся в виде волн в газообразной, жидкой или твёрдой средах в форме продольных волн. Волна - это распространение колебаний в пространстве с течением времени. Различают продольные и поперечные звуковые волны в зависимости от соотношения направления распространения волны и направления механических колебаний частиц среды распространения. Как и любая волна, звук характеризуется амплитудой, частотой, длиной и скоростью.

Частота звуковых волн лежит в пределах, воспринимаемых человеческим ухом, т.е. в среднем от 16 до 20000 Гц (1 Гц – 1 колебание в секунду). Упругие волны с частотой меньше 16 Гц называют инфразвуком, а волны, частота которых превышает 20000 Гц, - ультразвуком.

При достижении звуковой волной, какой – либо точки пространства, частицы вещества, до того не совершавшие упорядоченных движений, начинают колебаться. Любое движущееся тело, в том числе и звуковые волны, способны совершать работу, то есть оно обладает энергией. Энергия, переносимая звуковой волной за 1 с через поверхность площадью 1 м², называют интенсивностью звука или силой звука. Сила звука измеряется в Вт/м². На практике принято измерять силу звука не в абсолютных, а в относительных единицах – получивших название бел – в честь Александра Белла, изобретателя телефона. Более удобным оказалось использовать десятые доли бела, то есть децибелы (дБ).

Чтобы вызвать звуковое ощущение, волна должна обладать некоторой минимальной интенсивностью – порог слышимости. Величина интенсивности звуковых волн, при пороге слышимости составляет $I=10^{-12}$ Вт/м² или 0 дБ. Для разных людей порог слышимости неодинаков: как правило, с возрастом он увеличивается.

При очень большой интенсивности волны перестают восприниматься как звук, вызывая в ушах ощущение давящей боли. Максимальное изменение давления, которое в состоянии фиксировать человеческое ухо, определяет болевой порог. Величина интенсивности звуковых волн, при болевом пороге составляет $I = 1 \text{ Вт/м}^2$ или 120 дБ

Чувствительность нашего уха очень велика. Болевой порог отличается по интенсивности звука от порога слышимости на 12 порядков. На столько же порядков отличается диаметр Земли от толщины человеческого волоса.

Слуховые ощущения, которые у нас вызывают различные звуки, во многом зависят от амплитуды звуковой волны и ее частоты. Амплитуда и частота являются физическими характеристиками звуковой волны. Этим физическим характеристикам соответствуют определенные физиологические характеристики, связанные с нашим восприятием звука. Такими физиологическими характеристиками являются: громкость, высота, тембр звука.

Громкость звука — субъективное восприятие силы звука (абсолютная величина слухового ощущения). Громкость, равную 120-130 дБ, называют болевым порогом. При длительном воздействии такого звука происходит необратимое ухудшение слуха. Звук громкостью свыше 180 дБ может даже вызвать разрыв барабанной перепонки. (Приложение 1. Таблица 1)

Высота звука определяется его частотой: чем больше частота колебаний в звуковой волне, тем выше звук. Колебаниям небольшой частоты соответствуют низкие звуки, колебаниям большой частоты — высокие звуки. Частоты звуковых колебаний, соответствующих человеческому голосу, составляет от 80 до 1400 Гц. (Приложение 1 Таблица 2)

Звуковую волну определенной частоты иначе называют музыкальным тоном. Основной тон с «примесью» нескольких колебаний других частот образует музыкальный звук. Например, звуки скрипки и пианино могут включать в себя до 15-20 различных колебаний.

От состава каждого сложного звука зависит его тембр. Тембр (франц. *timbre*), качество звука (его "окраска", "характер"), которое позволяет различать звуки одной и той же высоты, исполняемые на различных инструментах или различными голосами. В речевой интонации благодаря тембру различают всевозможные оттенки эмоций: радость, неудовольствие, угрозу и т. п. Тембр голоса строго индивидуален. Неповторимость человеческого голоса можно сравнивать лишь с неповторимостью отпечатков пальцев.

2. 2 Физические характеристики шума

Шум (с гигиенической точки зрения) — это комплекс беспорядочно сочетающихся звуков различной частоты и интенсивности, неблагоприятно воздействующих на организм человека. Шум - совокупность звуков различной частоты и интенсивности, беспорядочно изменяющихся во времени. Для нормального существования, чтобы не ощущать себя изолированным от мира человеку нужен шум в 10-20дБ. Это шум листвы, парка или леса.

Существует два вида шумового загрязнения: природный и антропогенный.

Природный шум, возникающий в естественных, природных условиях. Этот вид не оказывает вредного воздействия на живые организмы, а иногда даже, наоборот, бывает приятен, т.к. не превышает предельно допустимый уровень шума. Интенсивность шума составляет лишь 2-10 дБ.

Антропогенный - вид шумового загрязнения, возникающий в результате деятельности человека. Создает загрязнение от 60 до 170 дБ. Этот вид делится на бытовой, производственный, промышленный, транспортный и другие.

Источники шума могут быть как производственные, так и непроизводственные.

Дома источниками шума являются – радиоприемники, телевизоры, магнитофоны, проигрыватели, музыкальные центры, плееры. На улице – автотранспорт.

2.2.1 Влияние шума на организм человека

Наука, изучающая влияние звука, шума на функции организма называется аудиология. В настоящее время доказано, что шум – это общебиологический раздражитель, то есть он оказывает воздействие не только на орган слуха, но и на весь организм в целом. Таким образом, действие шума можно разделить на специфическое и неспецифическое. Специфическое действие шума проявляется в изменениях, которые наступают в слуховом анализаторе, а неспецифическое – в изменениях, возникающих в других органах и системах человека.

Специфическое действие. Для улавливания звука у человека и животных есть специальный орган - ухо, которое преобразует колебательное движение звуковой волны в определенные ощущения, которые и воспринимаются нашим сознанием.

«Влетев» в ухо, звук доходит до барабанной перепонки и заставляет ее колебаться. Чем громче звук, тем сильнее колеблется барабанная перепонка. Через молоточек, наковальню, стремечко и улитку колебания передаются слуховым нервам, а они передают информацию в мозг. Там, в слуховом нерве, они преобразуются в электрические сигналы и происходит это с помощью слуховых волосков, которые соприкасаются при возникновении звука. Под воздействием громкого звука они теряют упругость и могут даже ломаться, что влечёт за собой необратимую потерю слуха - волоски не восстанавливаются. 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 позже, через 5 - 10 лет, то есть снижение слуха происходит медленно, болезнь развивается постепенно.

Неспецифическое действие шума. При неспецифическом действии шума люди жалуются на головные боли, которые могут иметь разную интенсивность и локализацию, головокружение при перемене положения тела, снижение памяти, повышенную утомляемость, сонливость, нарушения сна, эмоциональную неустойчивость, снижение аппетита, потливость, боли в области сердца. Для того чтобы заработать бессонницу, достаточно шума в 42 дБ; чтобы просто стать раздражительным – 35 дБ (звук шепота). Шум рассеивает внимание человека, существенно влияет на его трудоспособность и результативность труда. Так, при фоне шума в 70 дБ человек, выполняющий операции средней сложности, допускает в 2 раза больше ошибок, чем при отсутствии этого шумового фона. Особенно сильно влияет шум на работоспособность людей, занятых умственным трудом. При этом информация, полученная при ощутимом шумовом загрязнении, долго не может храниться в памяти человека или сохраняется только в пассивном (узнаваемом в тексте), а не в активном варианте.

2.2.2 Школьный шум

Одним из видов шума является так называемый «школьный шум». Согласно СанПиН 2.1.2.1002-00 от 2001 года, который определяет уровень шума в помещениях различного

назначения, уровень шума в учебных классах должен быть в пределах 40 – 55 дБ. Последствия школьного шума представлены в Приложении 1 таблица 3.

От чрезмерного уровня шума усиливается состояние дискомфорта: на переменах школьное здание гудит, на уроке учителю иногда приходится работать с повышением голоса. К концу учебного дня устают и те, и другие.

Скандинавские учёные пришли к выводу, что каждый пятый подросток плохо слышит, хотя и не всегда об этом догадывается. Причина – злоупотребление переносными плеерами и долгое слушание громкой музыки.

Громкость звука плеера составляет 100–114 дБ. Здоровые барабанные перепонки без ущерба могут переносить такую громкость максимум в течение 1,5 минут.

3. Практическая часть

3.1 Анкетирование

Для изучения влияния школьного шума на самочувствие человека я провела анкетирование среди обучающихся и учителей нашей школы. В анкетировании приняли участие 50 человек: 40 обучающихся 5 - 9 классов и 8 педагогов. Обучающимся были заданы три вопроса:

1. Мешает ли тебе шум сосредоточиться на уроках?
2. Мешает ли тебе шум отдыхать на переменах?
3. Какое, на твой взгляд, должно быть оптимальное количество обучающихся в классе, при котором на уроках не будет шумно?

Педагоги отвечали ещё на два вопроса:

1. Бывает ли, что Вас раздражает шум на уроке?
2. Испытываете ли Вы во время перемен дискомфорт из-за шума детей?

Результаты анкетирования я представила в виде диаграмм (Приложение 2)

Проанализировав ответы обучающихся и педагогов, я сделала следующие выводы:

1. На уроках шум мешает почти половине учеников и большинству учителей.
2. На переменах шум, в основном, не мешает ни ученикам, ни учителям.
3. И учащиеся, и педагоги единодушны во мнении, что чем меньше наполняемость класса, тем тише на уроках.

3.2 Оценка внешнего шумового загрязнения

Наша школа расположена на улице Молодежной, по которой и днём и ночью проезжает большое количество машин, т.к. она является дорогой, связывающей г. Рыбинск с г. Москва. Узнав о последствиях шумового загрязнения, мне захотелось оценить, хотя бы качественно, уровень шума около школы. Идею того, как это сделать, я нашла в работе ангарского десятиклассника, проводившего исследования по аналогичной теме. Установила конкретное время исследования шума (утро, день, вечер) и периодичность измерений (ежедневно в течение недели). Выбранное время наблюдения не изменялось, данные заносились в журнал мониторинга.

Закончив подсчет автомобилей на контрольной точке, определила их плотность на участке дороги, прилегающей к школе, длиной 150 метров.

Ход вычислений, расчеты по дням недели, диаграмма распределения уровня шумового загрязнения по дням недели представлены в Приложении 3.

Выводы:

1. Наша школа находится на расстоянии 60 м от дороги, лесопосадки отсутствуют, и мы постоянно испытываем воздействие шумового загрязнения от проезжающих мимо машин.

2. Качественный анализ шумового загрязнения показывает, что в течение недели пик шума приходится на среду, и остается таким до конца рабочей недели.

3. Жителям домов и администрации школы необходимо принимать меры для защиты от шума, в том числе и от уличного (памятка «Осторожно, шум!»).

3.3 Социологическое исследование «Шумовое загрязнение и его виды».

Среди обучающихся 5 – 9 классов было проведено социологическое исследование на предмет понимания ими термина шумового загрязнения и его источников. В исследовании приняло участие 40 обучающихся и 8 педагогов школы (Приложение 4).

Вопросы:

1. Что такое шумовое загрязнение
2. Какие знаете виды шумового загрязнения
3. Какой из видов шумового загрязнения самый вредный

Выводы: Наибольшее количество респондентов – 56% ответили, что шумовое загрязнение – это когда очень шумно. 24% опрошенных ответили, что шумовое загрязнение это - громкие звуки. 20% опрошенных – не знают, что это такое. Таким образом, преобладающее большинство - 80% имеют представление о шумовом загрязнении.

3.4 Социологическое исследование «Влияние музыки на обучающихся МОУ Покровская ООШ

Вопросы.

1. Нравится ли вам находиться в среде полной звуков или больше хочется проводить время в тишине.
2. Можете ли вы заснуть в шумной обстановке.
3. На какой громкости вы предпочитаете слушать любимую музыку.
4. Сколько часов в день вы проводите в наушниках.
5. При выполнении домашнего задания вы включаете компьютер, телевизор, музыку, делаете в тишине.

Данные социологического опроса представлены в Приложении 4

Выводы: По результатам социологического исследования можно сделать следующие выводы. Звуки сильно не раздражают большинство учеников школы, но лишь небольшая часть опрошенных может заснуть в шумной обстановке.

Плохо, что большая часть ребят предпочитают слушать громкую музыку. При этом лишь небольшое количество опрошенных мной учеников совсем не пользуется наушниками или проводит в них менее 1 часа.

При выполнении домашних заданий 13 из 36 опрошенных нами ребят включают телевизор, компьютер и музыку одновременно.

Данные социологического опроса насторожили нас и заставляют делать неутешительные выводы о том, как мало ребята понимают опасность, которой сами подвергают свои уши, свой организм, испытывая их на прочность агрессивными, громкими звуками, звучащими практически круглосуточно вокруг них.

3. 5 Экспериментальная работа «Влияние звукового ряда на умственные способности человека».

Мы решили узнать, влияют ли звуки на наши умственные способности. Для этого опыта я взяла группу учеников 9 класса. Подобрали для них несложные математические задания и предложили их сделать за ограниченное время – 10 минут. Сначала ребята выполняли под громкие, «бьющие по голове» звуки.

Сократив время до 7 минут предложили решить подобные задания, но уже в тишине. Если при решении под очень громкую музыку среднее количество решенных заданий было - 3, то при выполнении заданий в тишине – 5 заданий. Результаты эксперимента представлены в Приложении 5

Выводы: Проведя данный эксперимент, можно сказать, что неприятные, очень громкие звуки немного притупляют наши умственные способности. Решение задач в сопровождении громкой музыки отвлекало ребят от работы, способствовало невнимательности и увеличению ошибок.

4. Заключение

Более 100 лет назад, немецкий ученый Роберт Кох писал, что наступит время, когда борьба с шумом станет столь же актуальной, как и борьба с холерой или чумой. Однако и сегодня многие люди не догадываются об опасности шумового загрязнения. Это происходит из-за того, что проблемы шумового загрязнения были на научном уровне осознаны относительно недавно и стали остроактуальными только в последние десятилетия. Моя работа – это небольшой вклад в общее дело борьбы с шумовыми загрязнениями. В работе раскрываются физические характеристики звука и шума. Приведены результаты исследований ученых о влиянии шума на организм человека. Проведён социологический опрос и проанализированы полученные результаты. Выполнено качественное определение шумового загрязнения около школы. Проведено исследование звукового ряда на умственные способности школьников. Выпущен буклет с рекомендациями по профилактике шума в жилых помещениях и образовательных учреждениях.

В процессе работы над проектом, я пришла к следующим выводам:

Звук, конечно же, наш друг, потому что человек не может жить в тишине. Приятная, спокойная музыка способствует снятию эмоционального напряжения. Но звук может быть и нашим врагом. Шум коварен, его вредное воздействие на организм совершается незримо, незаметно. Нарушения в организме обнаруживаются не сразу. Поэтому, принимаясь за уроки, лучше не включать телевизор или магнитофон, а в перерыве между занятиями, двигаясь под ритмичную бодрую музыку, сбросить усталость. Шум во время сна оказывает еще более негативное действие, чем в часы бодрствования. Поэтому, укладываясь спать, позаботьтесь, чтобы в комнате было как можно тише.

Чтобы избежать негативного влияния шума на организм и приблизить уровень интенсивности звука в школе и дома к нормативному, считаем целесообразным:

1. Учащимся на уроках и во время перемен выполнять устав школы в части выполнения распорядка дня и соблюдения установленных норм интенсивности шума.

2. Школьникам, предпочитающим прослушивание музыки в наушниках необходимо осознать потенциальный вред для их здоровья избытка сильных звуковых воздействий и задуматься о возможных последствиях для здоровья повышенного шумового фона.

Считаю важным, чтобы профилактическая работа по предупреждению заболеваний связанных с воздействием шума на органы слуха, велась в школе систематически, чтобы ученики школы учитывали особенности влияния звуков на организм человека (настроение, умственные способности, физическое состояние) и берегли свое здоровье.

Цели и задачи исследования решены. Гипотеза о том, что шум вреден не всегда получила подтверждение. Влияние шума на организм достаточно многогранно.

Выполняя данное исследование я столкнулась с трудностью.

В нашей стране не действуют санитарные нормы по шумовому загрязнению, в паспортах бытовых приборов, транспортных средств не указываются шумовые характеристики. Даже поиски в Интернете нам не очень в этом помогли. Считаю, что отношение к шумовому загрязнению в нашей стране должно быть более серьезным.

Список литературы

1. Воздействие на организм человека опасных и вредных экологических факторов. Метрологические аспекты. В 2-х Т./Под ред. Исаева Л.К. Т.1. – М.: ПАИМАС. 2007. – 512с.
2. Кабардин О.Ф.Физика. - М.: «Школа-Пресс». Физика в школе, 2003.
3. Кузнецов А. Н. Биофизика электромагнитных воздействий. – М.: Энергоатомиздат. 1994.-254 с.
4. Физические поля и безопасность жизнедеятельности / А.В. Гордиенко.- М.: АСТ: Астрель: Профиздат, 2006 год.
5. Экология. Учебник.- М.,2010г.
6. Энциклопедия для детей. Т.18. Человек.- М.,Аванта+,2011г.
7. Энциклопедия для детей от А до Я – в 10 т. Т. 4, М.: Астрель, 2010, с. 250
8. Я познаю мир: Экология. – Издательство АСТ, 2012г.

Интернет-ресурсы

9. <https://ru.wikipedia.org/wiki>
10. <http://studme.org/>
11. <http://uchebnikionline.com/>
12. <http://www.okruzhayushchaya-sreda.ru/>
13. <http://www.rusnauka.com/>

Таблица 1. Зависимость уровня громкости звука от источника звука.

Источник звука	Уровень Дб
Порог слышимости	0
Тихий шепот, шелест листвы	10
Шепот	20
Разговорная речь (1 м)	60
Пение	80
Шум работающего двигателя грузового автомобиля	80
Кузнечный цех	100
Большой симфонический оркестр	110
Рок-концерт	120
Болевой порог	120

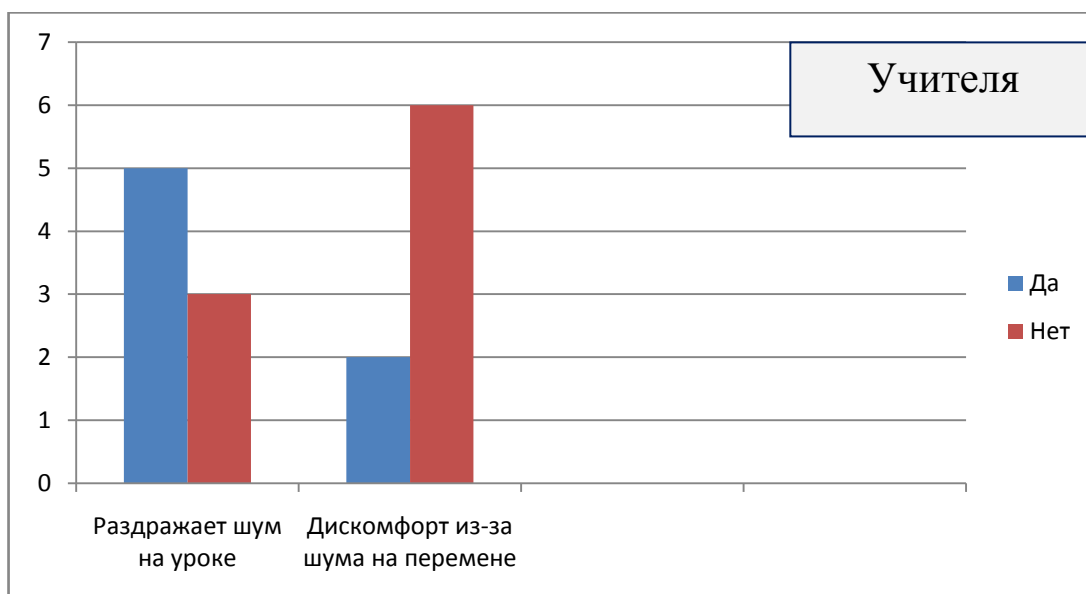
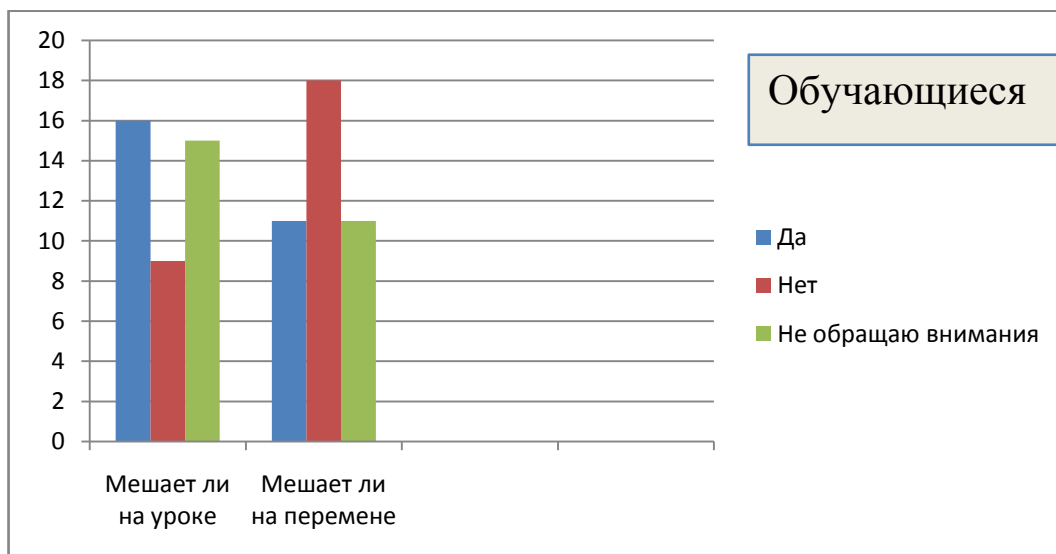
Таблица 2. Частотный диапазон певцов

Частотный диапазон голосов певцов и певиц	
голоса	частотный диапазон (Гц)
бас	80-350
баритон	100-400
тенор	130-500
контральто	170-780
сопрано	250-1000
колоратурное сопрано	260-1400

Таблица 3. Школьный шум и его последствия

Уровень	Последствия
до 40 дБ	не вызывает отрицательных изменений
50 дБ	время решения задач увеличивается на 15 – 55%
60 дБ	время решения задач увеличивается на 81 – 100%
65 дБ	снижение внимания на 12 – 16%

Анкетирование



Оценка внешнего шумового загрязнения

Дни недели	Время наблюдения						Среднее количество авто за день		Число авто на S (за 1 с)		Средний уровень шума (дБ)	
	Утро 7:15– 7:25		День 16:10– 16:20		Вечер 20:00 – 20:10		N _{л ср}	N _{г ср}	N _{л ср}	N _{г ср}	легковые	грузовые
	легковые	грузовые	легковые	грузовые	легковые	грузовые						
Понедельник	13	2	31	11	11	2	21	15	0,52	0,38	70-80	80-90
Вторник	24	7	22	6	12	3	58	16	0,38	0,4	70-80	80-90
Среда	25	7	25	8	16	8	66	23	1,65	0,58	140-160	80-90
Четверг	30	6	32	8	17	5	79	19	1,98	0,48	140-160	80-90
Пятница	20	4	51	2	19	4	90	10	2,25	0,25	140-160	80-90

1. Среднее количество автомобилей, проезжающих за 10 минут наблюдения утром, днем и вечером за 1 день недели:

2. Время наблюдения $t = 10 \text{ мин} = 600 \text{ с}$

3. Перед участком наблюдения находится пешеходный переход, что непосредственно ведет к снижению скорости, будем считать среднюю скорость движения автотранспорта равной $V = 36 \text{ км/ч} = 10 \text{ м/с}$

4. Время нахождения на данном участке пути одной машины: $t_1 = \frac{S}{V} = 150 \text{ м} / 10 \text{ м/с} = 15 \text{ с}$

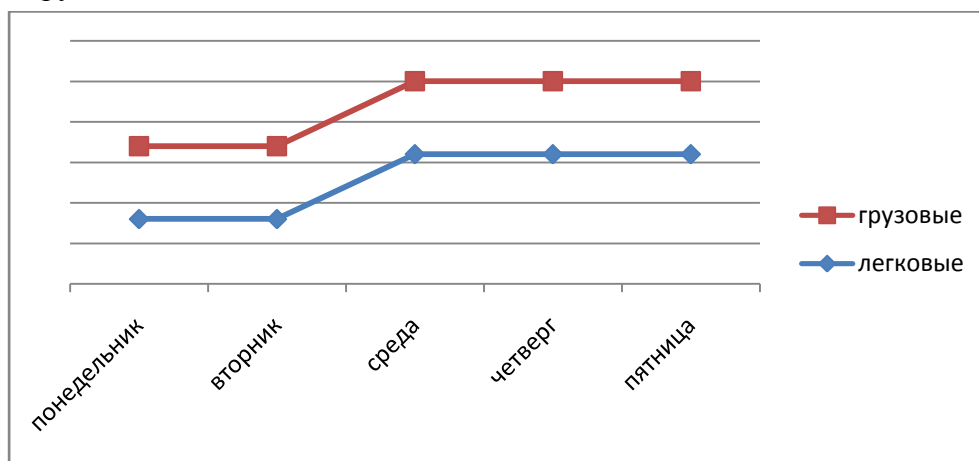
5. Количество автомобилей, движущихся на данном участке последовательно за 1 секунду (плотность потока) определяю по формуле $\frac{N_{\text{ср}}}{t} =$

6. Количество автомобилей, находящихся на данном участке S в единицу времени:

$$\Delta N_{\text{ср}} = \frac{N_{\text{г ср}}}{t} \cdot t_1 =$$

1 легковой автомобиль создает шум равный 70 - 80 дБ

1 грузовой автомобиль – 80 - 90 дБ

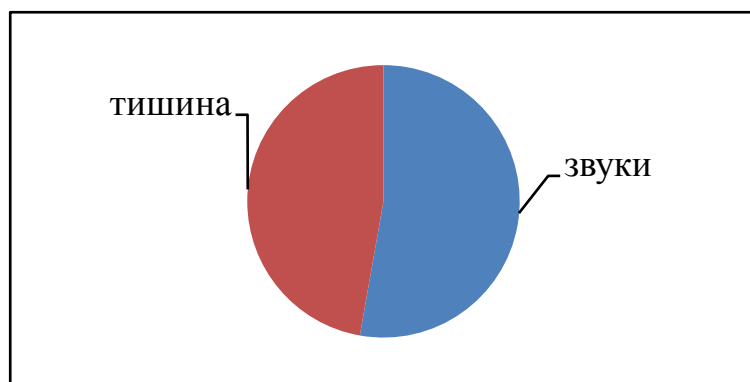


Социологическое исследование «Шумовое загрязнение и его виды».

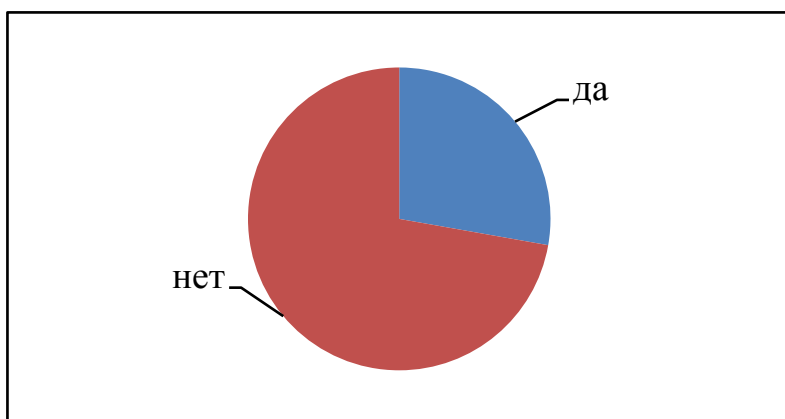


**Социологическое исследование «Влияние музыки на обучающихся
МОУ Покровская ООШ**

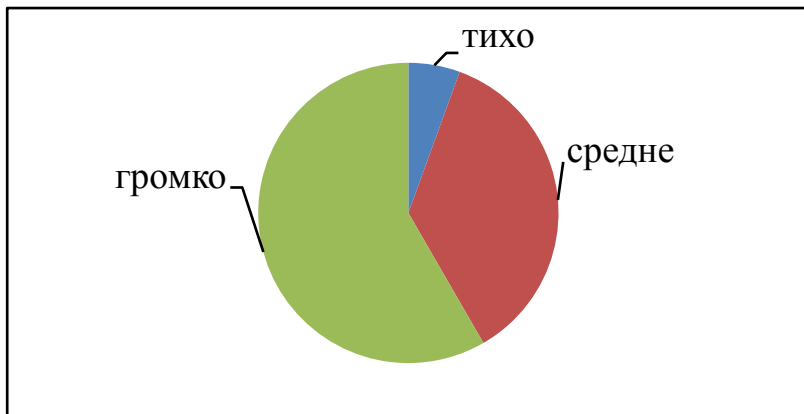
1. Нравится ли Вам находиться в среде полной звуков или больше хочется проводить время в тишине.



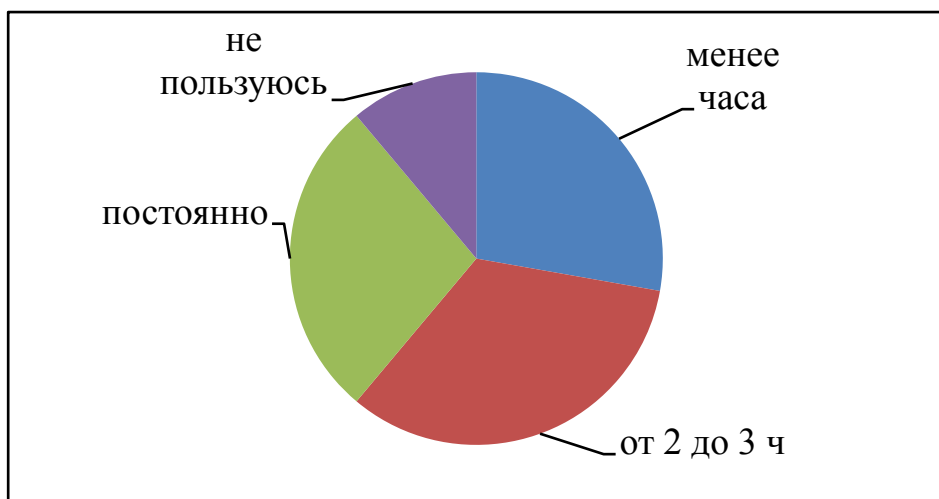
2. Можете ли вы заснуть в шумной обстановке



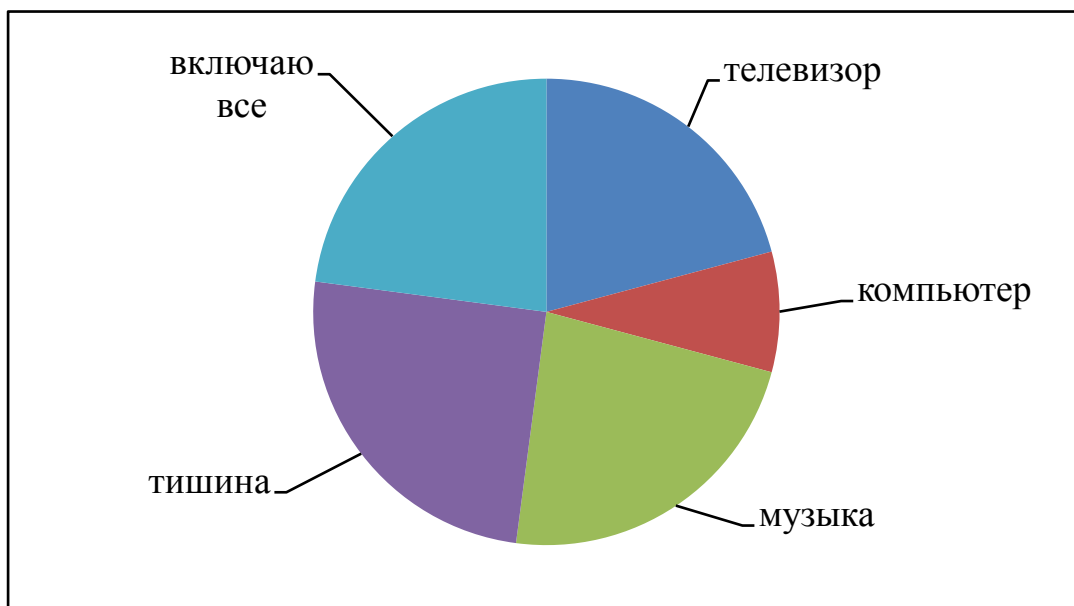
3. На какой громкости вы слушаете любимую музыку



4. Сколько часов в день вы проводите в наушниках.



5. При выполнении домашнего задания вы включаете телевизор, компьютер, телевизор, музыку, делаете в тишине



Экспериментальная работа «Влияние звукового ряда на умственные способности человека».

