

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Хохольский лицей»

Проект

«Влияние звука на биологические виды»

Выполнила Иванова Александра,
обучающаяся 11 класса

Руководитель Акиньшина С.П.,
учитель физики

2020 г.

Содержание

Введение	3
Глава I. Теоретическая часть	
I.I Физические характеристики звука	4
I.II Влияние на организм человека	6
I.III Шум	7
Глава II. Экспериментальная часть	
II.I Социологический опрос	10
II.II Исследование уровня шума в МБОУ «Хохольский лицей»	10
II.III Исследование влияния музыки на пульс и давление	11
Заключение	12
Литература	13
Приложение	14

Введение

Люди каждую секунду своей жизни окружены необъятным количеством звуков. Мы получаем огромное количество информации о мире посредством

слуха. Он является неотъемлемой частью полноценного восприятия для всего живого. Звучит всё, но не всё слышит человек. И те звуки, которые неспособен уловить слух, тем не менее, влияют на жизнь.

Актуальность работы: интерес в подготовке данного исследовательского проекта вызван желанием узнать, что такое звук и шум, как они влияют на человека, животных и растения. Насколько на нас влияет школьный шум, и как можно уменьшить его воздействие на учителей и учеников.

Цель: Изучение влияния различных звуков и шумов на биологические виды, в частности на человека.

Задачи исследования:

- Охарактеризовать звук;
- Рассмотреть влияние различных звуков и шума на организм человека;
- Оценить степень шумового загрязнения в школе;
- Предложить способы защиты от шума, сформулировать рекомендации по снижению шума в школе.

Объект исследования: звук.

Предмет исследования: влияние звуков и шума на биологические виды, в частности на человека.

Глава I. Теоретическая часть

I.I Физические характеристики звука

С точки зрения физики, звук – это возникновение и распространение колебаний в каком-либо веществе, будь то воздух, жидкость или твёрдое 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.

Механические волны, действие которых на ухо вызывает ощущение звука, называются звуковыми. Для того чтобы вызвать звуковое ощущение, волны должны обладать некоторой минимальной интенсивностью, которая называется порогом слышимости. Он различен для каждого человека и сильно зависит от частоты звука.

Звуковые частоты, воспринимаемые ухом человека, лежат в диапазоне от 16 до 20.000 Гц. Менее 16 Гц – это инфразвук, который человеческое ухо не воспринимает. Инфразвук содержится в шуме бурь, ураганов. Часто источником инфразвуковых колебаний являются грозовые разряды, а также взрывы и орудийные выстрелы. В земной коре наблюдаются сотрясения и вибрации инфразвуковых частот от самых разнообразных источников, в том числе от взрывов обвалов и транспортных возбудителей. Частоты более 20.000 Гц – ультразвук. Такими волнами пользуются некоторые животные для обнаружения препятствий, ориентировки в пространстве и общения.

Среди слышимых звуков следует особо выделить фонетические, речевые звуки и фонемы (из которых состоит устная речь) и музыкальные звуки (из которых состоит музыка). Музыкальные звуки содержат не один, а несколько тонов, а иногда и шумовые компоненты в широком диапазоне частот.

Звук распространяется от звучащего тела равномерно во все стороны, если на его пути нет никаких препятствий. Но не всякое препятствие может ограничить его распространение. От звука нельзя загородиться, скажем, небольшим листом картона, как от пучка света. Длина слышимых в воздухе звуковых волн колеблется от 15 м до 0,015 м. Если у препятствий на их пути меньшие размеры, то волны их просто огибают. Препятствие же больших

размеров (стена, дома, скала) отражает звуковые волны по тому же закону, что и световые: угол падения равен углу отражения. Именно так образуется эхо.

Через тонкие стенки звук слышен потому, что он заставляет их колебаться, и они как бы воспроизводят звук уже в другой комнате, поэтому он будет несколько искажён. Хорошие звукоизоляционные материалы – вата, ворсистые ковры, стены из пенобетона или пористой сухой штукатурки – как раз тем и отличаются, что в них очень много поверхностей раздела между воздухом и твёрдым телом. Проходя через каждую из таких поверхностей, звук многократно отражается. Но, кроме того, и сама среда, в которой звук распространяется, поглощает его. Один и тот же звук слышен лучше и дальше в чистом воздухе, чем в тумане, где его поглощают поверхности раздела между воздухом и капельками воды.

Физически мы способны различать высоту тона, тембр, громкость звука.

Первое различимое качество звука – это его громкость. Для разных людей один и тот же звук может казаться громким и тихим. Но одному и тому же человеку более громкими кажутся те звуки, у которых амплитуда колебаний звуковой волны больше. Любое изменение громкости звука вызывается изменением амплитуды колебаний.

Вторым качеством звука является высота его тона. Звук, соответствующий строго определенной частоте колебаний, называется тоном. Он определяется частотой, с которой изменяется давление в звуковой волне. Чем больше частота звука, тем более высоким является тон.

Если бы вибрирующие тела создавали при звучании в каждый момент только один тон, мы не смогли бы отличать голос одного человека от голоса другого, а все музыкальные инструменты звучали бы для нас одинаково. Всякое вибрирующее тело создаёт одновременно звуки нескольких тонов и при этом различной силы. Самый низкий из них называют основным тоном; более высокие тона, сопровождающие основной, – обертонами. В совместном звучании основной тон и обертоны создают тембр звука. Каждому музы-

кальному инструменту, каждому человеческому голосу присущ свой тембр. Один тембр отличается от другого числом и силой обертонов. Чем больше их в звучании основного тона, тем приятнее тембр звука.

I. II Влияние на организм человека

Как показали исследования, звуки не слышимые человеком также могут оказать вредное воздействие на его здоровье. Так, инфразвуки особо сильно влияют на психическое состояние человека: поражаются все виды интеллектуальной деятельности, падает настроение, порой человек ощущает себя растерянно, испытывает тревогу, испуг, страх, а при высокой интенсивности – чувство слабости, как после сильного нервного потрясения. Попадая в резонанс с биоритмами человека, инфразвук особо высокой интенсивности может вызвать мгновенную смерть. Инфразвук действует не только на уши, но и на весь организм. Начинают колебаться внутренние органы – желудок, сердце, легкие и так далее. При этом неизбежны их повреждения. Инфразвук даже не очень большой силы способен нарушать работу нашего мозга, вызвать обмороки и привести к временной слепоте. По мнению ученых, именно инфразвуками, неслышно проникающими сквозь самые толстые стены, обусловлены многие нервные болезни жителей больших городов. Некоторые объясняют феномен Бермудского треугольника именно инфразвуком, который генерируется большими волнами: люди начинают сильно паниковать, становятся неуравновешенными. Инфразвуки слабой мощности, но длительные по своему звучанию наносят не меньший урон человеческому здоровью.

Ультразвуки тоже занимают заметное место в гамме производственных шумов, и они не менее опасны, чем вышеперечисленные частотности. Особенно сильно их отрицательному воздействию подвержены клетки нервной системы: изменения происходят не только в органах слуха, но и на клеточном уровне. Ультразвук угнетает иммунную систему, приводит человека в пассивное состояние. При фокусировке звукового пучка можно поразить

жизненно важные центры головного мозга и буквально распилить череп пополам. Применив внезапный импульс, можно остановить сердце. Частоты свыше 100 кГц имеют уже тепловые и механические эффекты воздействия, вызывая головную боль, конвульсии, расстройства зрения и дыхания, потерю сознания.

Однако стоит отметить, что из этого частотного диапазона человек сумел извлечь для своего здоровья и пользу. Созданы медицинские аппараты, умеющие проводить ультразвуковой микро-массаж, улучшающий кровообращение. Есть также медицинские установки, которые под действие ультразвука разрушают бактерии и вирусы, такие как стрептококки и вирус полиомиелита.

Конечно, есть и звуки не только губительные, но и полезные для здоровья человека. Так, кошачье мурлыканье улучшает работу сердечно-сосудистой системы и нормализует артериальное давление, улучшает сон. Успокаивающим эффектом обладает классическая музыка. Кроме того, она еще и замедляет частоту сердечных сокращений. Ещё более благотворным влиянием обладают звуки природы. Они находятся в таком частотном диапазоне, который наиболее соответствует человеческой природе. Человек как бы вибрирует с природой на одной частоте. Так, пение птиц бодрит, поднимает настроение, а шум дождя успокаивает, расслабляет. Просыпаться под щебетание птиц намного легче, как, впрочем, и засыпать под шум дождя.

I. III Шум

Шум — беспорядочное сочетание различных по силе и частоте звуков. Под бытовым шумом понимают всякий неприятный, нежелательный звук или совокупность звуков, нарушающих тишину, оказывающих раздражающее или патологическое воздействие на организм человека.

Уровень шума измеряется в единицах, выражающих степень звукового давления, — децибелах. Для этого используется прибор шумомер. Уровень

шума в 20-30 дБ практически безвреден для человека, это естественный шумовой фон. Например, человеческий шёпот – это шум силой примерно 20 дБ. Негромкая же человеческая речь – это 30 – 40 дБ. Разговор на повышенных тонах - 50 – 60 дБ. Вечеринки и дискотеки (80 дБ) вызывают изменения кровотока в кожных покровах, возбуждает нервную систему. 80 дБ это и есть допустимая граница терпимого шумового воздействия на организм человека. Звук в 130 децибелов уже вызовет болевые ощущения, а 150 станет для него непереносимым. Очень высок уровень и промышленных шумов. На многих работах и шумных производствах он достигает 90-110 децибелов и более. 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.

По временным характеристикам выделяют постоянный (уровень звука за рабочий день изменяется не более чем на 5 дБ) и непостоянный (уровень звука за рабочий день изменяется более чем на 5 дБ) шум.

Непостоянный шум в свою очередь подразделяется на:

- колеблющийся во времени, уровень звука которого непрерывно изменяется во времени;
- прерывистый, уровень звука которого изменяется ступенчато не более чем на 5 дБ, длительность интервала 1с и более;
- импульсивный, состоящий из одного или нескольких звуковых сигналов, длительность интервала меньше 1с, при этом уровни звука отличаются не менее чем на 7 дБ.

По частотной характеристике шумы подразделяются на:

- низкочастотный (<300 Гц)
- среднечастотный (300—800 Гц)
- высокочастотный (>800 Гц)

По спектру выделяют стационарные и нестационарные шумы. Стационарные шумы характеризуются постоянством средних параметров: интенсивности (мощности), распределения интенсивности по спектру (спектраль-

ная плотность). Например: шум толпы людей, моря, производственных станков. Нестационарные шумы делятся на короткие промежутки времени. Например: уличный шум проходящего транспорта, отдельные стуки в производственных условиях, редкие импульсные помехи в радиотехнике и т.п.

По природе возникновения различают механический, аэродинамический, гидродинамический и электромагнитный шумы. Механические шумы возникают при работе различных машин и механизмов и вызваны трением и соударениями составляющих их деталей, ударными прессами, используемыми в производстве и рядом других факторов. Аэродинамические и гидродинамические шумы возникают при течении газов и жидкостей. Электромагнитные шумы обычно сопровождают работу различных электрических установок.

Глава II. Экспериментальная часть

II.1 Социологический опрос

Учащиеся 11 класса и учителя (всего 40 человек) прошли социологический опрос. Вопрос и ответы представлены в диаграммах. (Приложение №1)

Вывод: шум влияет на самочувствие учителей и учащихся, снижает работоспособность и мешает восприятию учебного материала.

Школьники не до конца осознают вред и опасность, которые влекут за собой чрезмерные шумовые воздействия. Так большинство учащихся громко слушают музыку через наушники, не задумываясь о возможных последствиях для своего здоровья. Это обусловлено так называем «шумовым опьянением». Это возбуждение, возникающее в результате резонанса клеточных структур в ответ на громкие ритмичные звуки, которыми характеризуется современная электронная и рок музыка. К тому же человек, работая при шуме, привыкает к нему, но продолжительное действие сильного шума вызывает общее утомление, может привести к ухудшению слуха, а иногда и к глухоте, нарушается процесс пищеварения, происходят изменения объема внутренних органов.

Также на жизнь лица влияет работа школьного радио. Учителя и ученики предпочитают слышать на радио детские песни или классическую музыку. Это можно обосновать тем, что такие композиции, в основном, написаны в ритме работы сердца (60-70 ударов в минуту), что благотворно влияет на функции организма. Музыка с большей частотой ударов в минуту вызывает раздражение нервной системы. Громкая музыка во время перемен также отрицательно сказывается на самочувствии.

II. II Исследование уровня шума в МБОУ «Хохольский лицей»

Для исследования уровня шума я использовала шумомер в здании Хохольского лицея. Уровень шума измерялся на уроках, переменах и в столовой. Проанализировав результаты измерений, я определила максимальное, минимальное и среднее значение уровня шума (в децибелах) в исследуемых

помещениях. По каждому эксперименту составила соответствующие графики (Приложение №2)

Вывод: в период обучения дети и педагоги подвергаются шуму, превышающему предельно допустимый уровень (ПДУ = 45 дБ) в 1,4-1,6 раз. Работа школьного радио увеличивает уровень шума на переменах.

II.III Исследование влияния музыки на пульс и давление

В этом исследовании были выбраны два вида музыкальных жанра: более спокойная музыка (классическая) и экспрессивная (рок-музыка). Известно, что спокойная музыка используется для релаксации, то есть расслабления и благоприятно влияет на человека. А громкая и экспрессивная музыка вызывает возбуждающий эффект.

Обучающимся 11 класса измерялись изначальный пульс и давление. Сначала на минуту включалась классическая музыка, а затем рок музыка. После прослушивания каждой композиции измерялось давление и пульс.

1. Франц Шуберт «Серенада»
2. Рок –музыка - Disturbed «Stricken»

По результатам эксперимента была составлена таблица. (Приложение №3)

Вывод: в среднем значении 10 опытов выявлено, что от прослушивания классической музыки пульс и давление уменьшается (в среднем на $\frac{6}{3} 2$). От прослушивания рок музыки данные показатели увеличиваются (в среднем на $\frac{8}{7} 9$).

Заключение

Звук - это одна из разновидностей колебаний. Не все звуки могут воспринимать наш мозг и органы слуха. Но все они влияют на жизнь человека, животных и растений. Звук тесно связан с жизнью любого живого существа. Он помогает в создании колоний у животных, предупреждает об опасности. Все это облегчает существование любого существа, на какой бы эволюционной планке оно бы не находилось. Но нельзя забывать и об отрицательном воздействии звука на организмы. В помещениях Хохольского лицея уровни звука от различных источников достигают значительной величины 50-80 дБ, хотя в среднем редко превышают 80 дБ. Для того чтобы уменьшить показатель шума в лицее, я составила рекомендации. (Памятка представлена в версии для печати в приложении №4)

Памятка по уменьшению шума в Хохольском лицее:

1. Классные руководители на классных часах должны донести до учащихся научные данные о вреде шумового загрязнения окружающей среды.
2. Работники и учащиеся лицея должны озеленить учебные кабинеты, школьные помещения, рекреации. Особенно увеличить количество комнатных растений с крупными листьями, так как растения рассеивают шум.
3. Зимой дворнику не стоит откидывать снег от стен школы, так как он является естественным шумоизолятором.
4. Ответственные за работу школьного радио должны отрегулировать его громкость, так как оно является источником сильного шума.

Литература

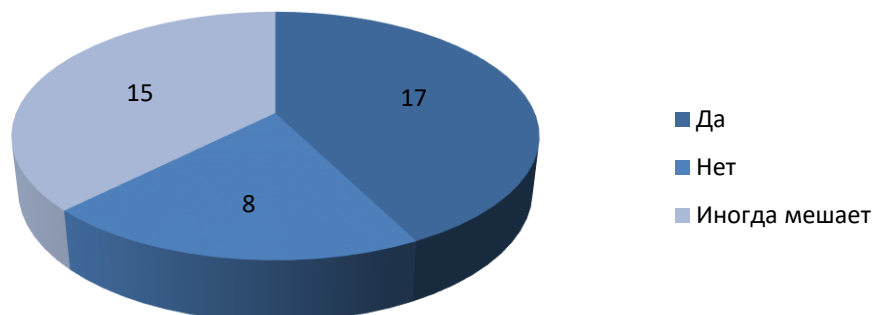
1. А.В. Перышкин, Е.М. Гутник Физика 9 класс, Издательство «Дрофа», Москва 2013
2. Г.Я. Мякишев, А.З. Синяков Физика 11 класс Колебания и волны, Издательство «Дрофа», Москва 2015
3. А.В. Тарасов «Физика в природе»

Интернет - ресурсы

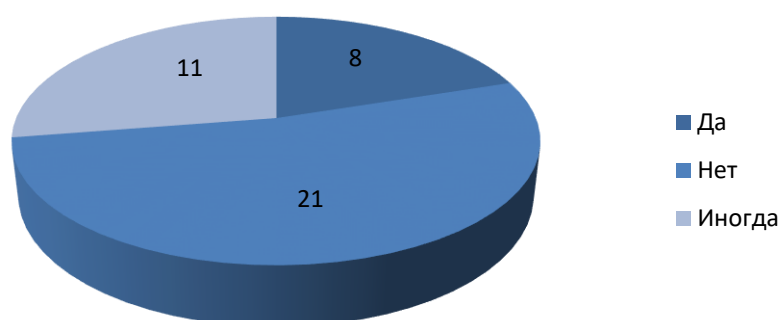
1. <https://nsportal.ru>
2. <http://www.businessesco.ru>
3. <https://multiurok.ru/>
4. https://ru.wikipedia.org/wiki/Шумовое_загрязнение
5. Проблема влияния шума на организм человека. (www.conf.muh.ru)
6. О вредном влиянии шума (www.webasto-msk.ru)
7. Проблема влияния шума на организм человека. (www.conf.muh.ru)

Приложение №1.

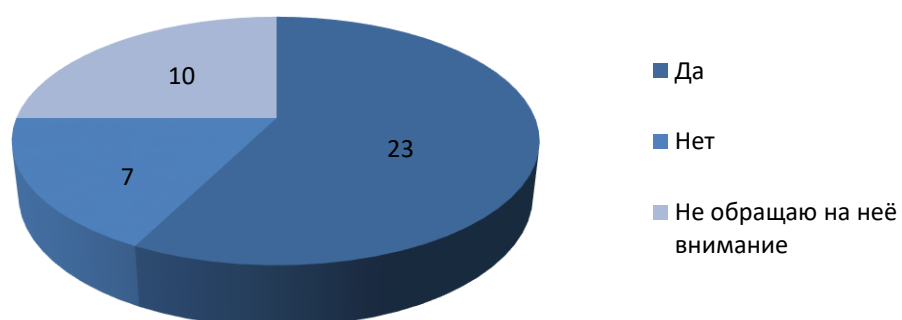
Шум на уроках мешает сосредоточиться?



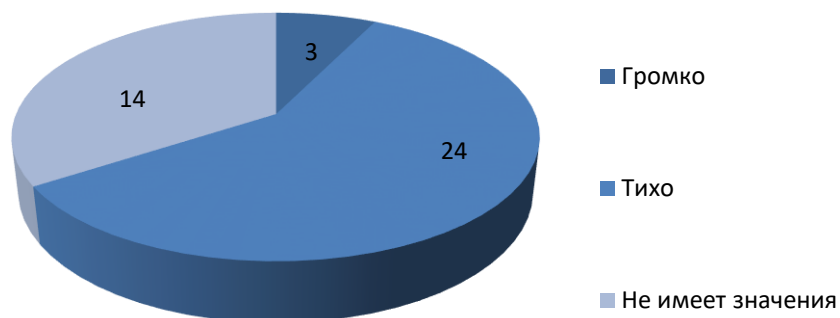
Испытываете ли вы во время перемен дискомфорт из-за шума?



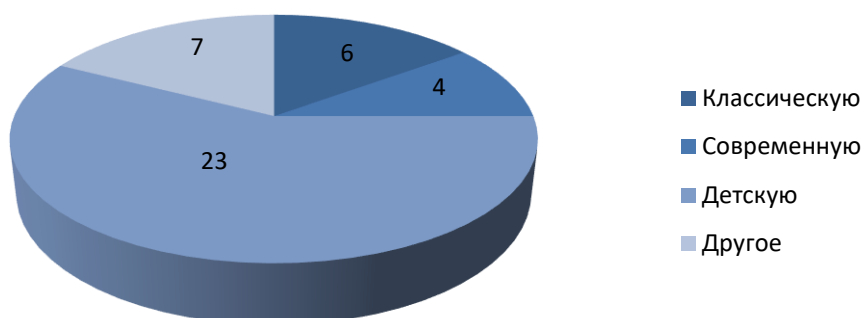
Влияет ли музыка на школьном радио на ваше самочувствие?



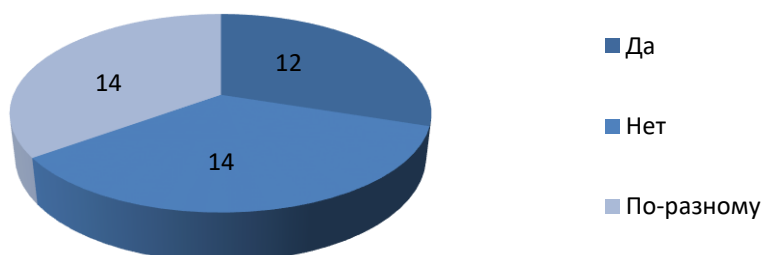
Какую громкость школьного радио вы предпочитаете?



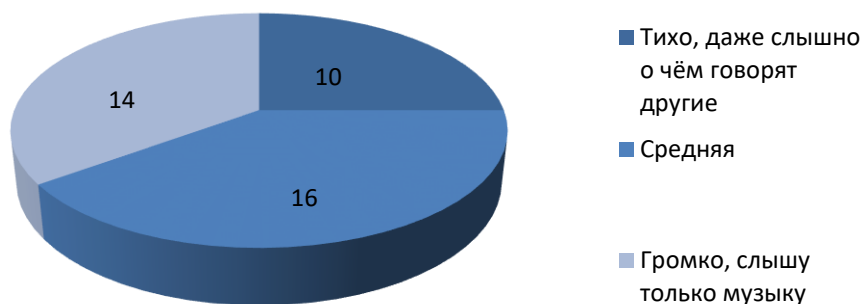
Какую музыку на школьном радио вы предпочитаете?



При выполнении домашнего задания, умственной деятельности вы можете сосредоточиться при громко включённом телевизоре или музыке?

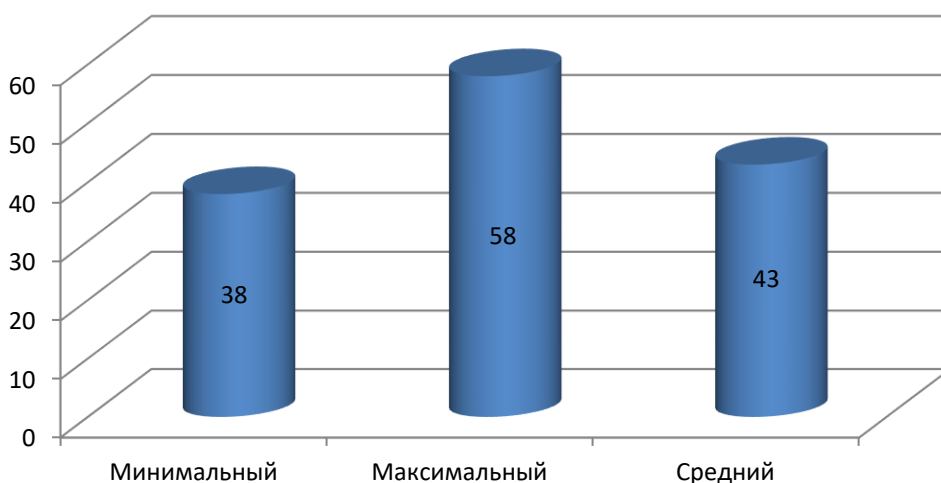


Какая обычно в ваших наушниках громкость?

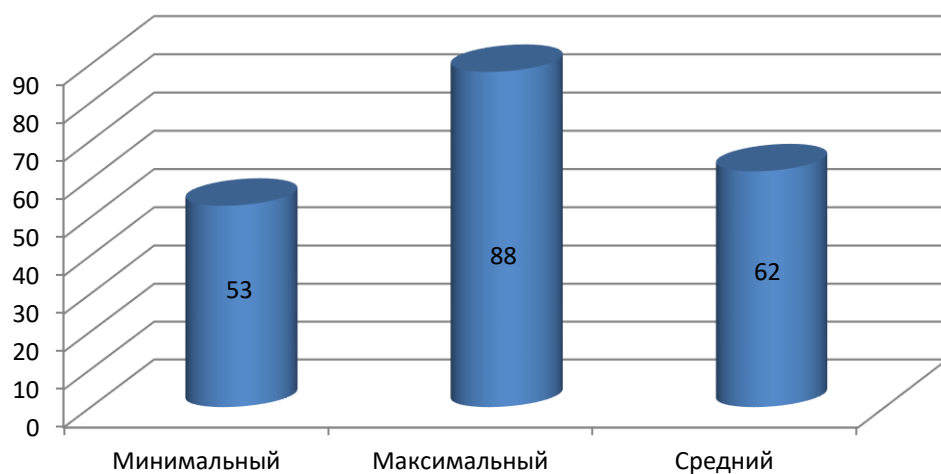


Приложение №2.

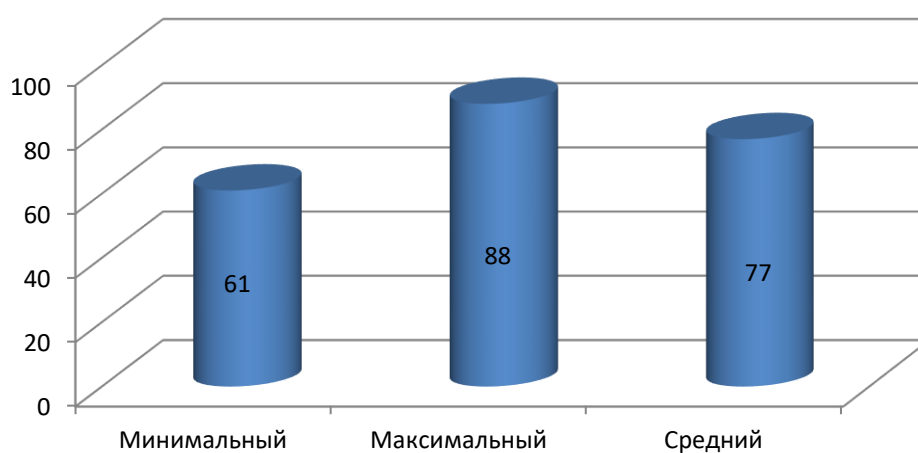
Шум на уроке в классе, в дБ



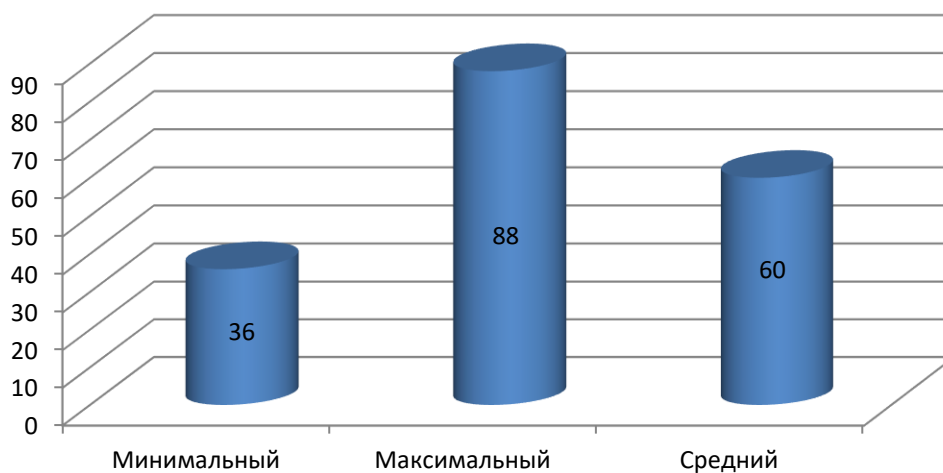
Шум на перемене в классе, в дБ



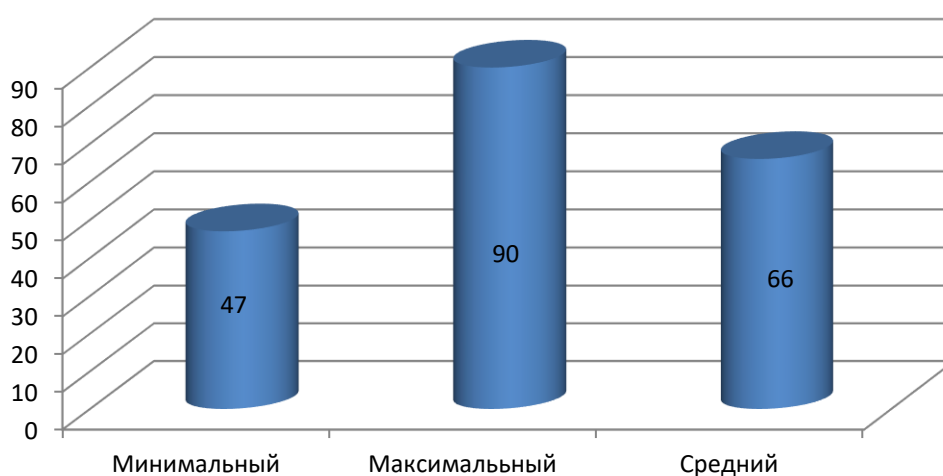
Шум в коридоре на перемене с радио, в дБ



Шум в коридоре на перемене, в дБ



Шум на уроке физкультуры, в дБ





Приложение №3.

Показания пульса и артериального давления			
Номер эксперимента	До музыки	Классическая музыка	Рок музыка
1	113/73 81	108/64 73	118/71 91
2	112/73 75	110/77 70	112/78 80
3	107/60 84	107/65 74	110/67 84
4	125/69 65	117/67 62	121/73 64
5	101/71 65	104/69 69	107/69 72
6	118/78 95	104/50 95	131/88 117
7	96/58 64	100/58 66	103/60 70
8	110/68 72	110/67 65	116/70 72
9	120/69 64	112/69 67	118/70 75
10	109/75 76	103/75 80	110/79 84
Среднее значение	111/69 74	107/66 72	115/73 81



ПАМЯТКА ПО УМЕНЬШЕНИЮ ШУМА В ХОХОЛЬСКОМ ЛИЦЕЕ

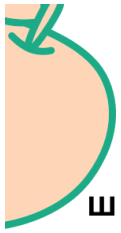
ДВОР-
НИКУ НЕ
СТОИТ
ОТКИДЫ-
ВАТЬ СНЕГ
ОТ СТЕН
ШКОЛЫ,
ТАК КАК
ОН
ЯВЛЯЕТСЯ
ЕСТЕСТ-
ВЕННЫМ
ШУМО-
ИЗОЛЯ-
ТОРОМ

УМЕНЬШИТЬ ГРОМКОСТЬ
ШКОЛЬНОГО РАДИО

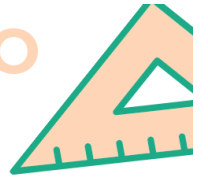
КЛАССНЫЕ
РУКОВОДИТЕЛИ НА
КЛАССНЫХ ЧАСАХ
ДОЛЖНЫ ДОНЕСТИ ДО
УЧАЩИХСЯ НАУЧНЫЕ
ДАННЫЕ О ВРЕДЕ
ШУМОВОГО
ЗАГРЯЗНЕНИЯ
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
(СМ. НА ОБРАТНОЙ
СТОРОНЕ ПАМЯТКИ)

ОЗЕЛЕНИТЬ УЧЕБНЫЕ
КАБИНЕТЫ,
РЕКРЕАЦИИ, ТАК КАК
РАСТЕНИЯ, ОСОБЕННО
С КРУПНЫМИ
ЛИСТЬЯМИ,
РАССЕИВАЮТ ШУМ





ВРЕД ШУМОВОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ



ШУМ СОЗДАЕТ ЗНАЧИТЕЛЬНУЮ НАГРУЗКУ НА НЕРВНУЮ СИСТЕМУ ЧЕЛОВЕКА, ОКАЗЫВАЯ НА НЕГО ПСИХОЛОГИЧЕСКОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ. ЭТО ОСОБЕННО ЧАСТО НАБЛЮДАЕТСЯ У ЛЮДЕЙ, ЗАНЯТЫХ УМСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ. СЛАБЫЙ ШУМ РАЗЛИЧНО ВЛИЯЕТ НА ЛЮДЕЙ. ПРИЧИНОЙ ЭТОГО МОГУТ БЫТЬ: ВОЗРАСТ, СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ, ВИД ТРУДА, ФИЗИЧЕСКОЕ И ДУШЕВНОЕ СОСТОЯНИЕ ЧЕЛОВЕКА В МОМЕНТ ДЕЙСТВИЯ ШУМА И ДРУГИЕ ФАКТОРЫ. НЕПРИЯТНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ ШУМА ЗАВИСИТ И ОТ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ОТНОШЕНИЯ К НЕМУ. ТАК, ШУМ, ПРОИЗВОДИМЫЙ САМИМ ЧЕЛОВЕКОМ, НЕ БЕСПОКОИТ ЕГО, В ТО ВРЕМЯ КАК НЕБОЛЬШОЙ ПОСТОРОННИЙ ШУМ МОЖЕТ ВЫЗВАТЬ СИЛЬНЫЙ РАЗДРАЖАЮЩИЙ ЭФФЕКТ.

ИЗВЕСТНО, ЧТО РЯД ТАКИХ СЕРЬЕЗНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ, КАК ГИПЕРТОНИЧЕСКАЯ И ЯЗВЕННАЯ БОЛЕЗНИ, НЕВРОЗЫ, В РЯДЕ СЛУЧАЕВ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНЫЕ И КОЖНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ, СВЯЗАНЫ С ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЕМ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ В ПРОЦЕССЕ ТРУДА И ОТДЫХА. ОТСУТСТВИЕ НЕОБХОДИМОЙ ТИШИНЫ, ОСОБЕННО В НОЧНОЕ ВРЕМЯ, ПРИВОДИТ К ПРЕЖДЕВРЕМЕННОЙ УСТАЛОСТИ, А ЧАСТО И К ЗАБОЛЕВАНИЯМ.

ЧЕЛОВЕК, РАБОТАЯ ПРИ ШУМЕ, ПРИВЫКАЕТ К НЕМУ, НО ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОЕ ДЕЙСТВИЕ СИЛЬНОГО ШУМА ВЫЗЫВАЕТ ОБЩЕЕ УТОМЛЕНИЕ, МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К УХУДШЕНИЮ СЛУХА, А ИНОГДА И К ГЛУХОТЕ, НАРУШАЕТСЯ ПРОЦЕСС ПИЩЕВАРЕНИЯ, ПРОИСХОДЯТ ИЗМЕНЕНИЯ ОБЪЕМА ВНУТРЕННИХ ОРГАНОВ. ЭТИ ВРЕДНЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ШУМА ВЫРАЖЕНЫ ТЕМ БОЛЬШЕ, ЧЕМ СИЛЬНЕЕ ШУМ И ЧЕМ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНЕЕ ЕГО ДЕЙСТВИЕ.

ТАКИМ ОБРАЗОМ, ШУМ ВЫЗЫВАЕТ НЕЖЕЛАТЕЛЬНУЮ РЕАКЦИЮ ВСЕГО ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА. ПАТОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ, ВОЗНИКШИЕ ПОД ВЛИЯНИЕМ ШУМА, РАССМАТРИВАЮТ КАК ШУМОВУЮ БОЛЕЗНЬ.