

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа №1
имени Чернявского Якова Михайловича станицы Крыловской
муниципального образования Крыловский район

АКУСТИЧЕСКИЙ ШУМ И ЕГО ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ЧЕЛОВЕКА

Автор работы:
Федирко Никита Алексеевич,
ученик 11 класса МБОУ СОШ №1

Научный руководитель:
Выскребенцева Светлана Вячеславовна,
учитель химии и биологии МБОУ СОШ №1

2022 - 2023 г.

Оглавление

Введение	3
1. Литературный обзор.....	4
1.1 Шум как физическое явление.....	4
1.2 Источники шума	4
1.3 Классификация шумов	5
1.4 Отрицательное воздействие шума на организм человека	5
1.5 Методы и средства защиты от шума.....	6
2. Практическая часть.....	8
2.1 Анкетирование.....	8
2.2 Замеры уровня шума.....	9
Заключение	12
Список использованной литературы и интернет-источников.....	12

Введение

Мир, окружающий нас, можно назвать миром звуков. Звучат вокруг нас голоса людей и музыка, шум ветра и щебет птиц, рокот моторов и шелест листьев. С помощью речи люди общаются, с помощью слуха получают информацию об окружающем мире. Не меньшее значение звук имеет для животных. С точки зрения физики, звук - это механические колебания, которые распространяются в упругой среде: воздухе, воде, твёрдом теле и т.п. Шум довольно распространён в наши дни. Шум – звук, в котором изменение акустического давления, воспринимаемое ухом, беспорядочно и повторяется через разные промежутки времени. Как и все физические явления, шум имеет и положительные качества и отрицательные. 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. Наиболее распространённые симптомы шумового влияния - раздражительность, рассеянность. Шумовое загрязнение ограничивает продолжительность труда, приводит к преждевременному расстройству и разрушению слухового аппарата, вызывает у человека различные болезни: тугоухость, глухота, неврозы, психические расстройства, сердечно-сосудистые заболевания (гипертония, аритмия), нарушения нервной системы и др. Шум обостряет хронические заболевания. В связи с этим возникла серьёзная проблема защиты людей от звуковых явлений. Сильный продолжительный и особенно постоянный шум - скрытый и опасный враг человека и других живых существ.

Актуальность. Сегодня актуальна проблема влияния шума на здоровье человека. Одним из распространённых неблагоприятных физических факторов, пагубно влияющих на здоровье человека является звуковой шум. Ученые во многих странах мира ведут исследования с целью выяснения влияния интенсивности шума, уровня громкости звука, шумов и «шумовых загрязнений» на здоровье человека, а гигиеническая проблема борьбы с шумом является на сегодня наиболее актуальной

Цель работы: исследовать воздействие шума на человеческий организм.

Объект исследования: шум как звуковое явление.

Предмет исследования: воздействие шума на организм человека.

В соответствии с проблемой, объектом, предметом и целью исследования были поставлены следующие **задачи:**

1. Составить план работы.
2. Изучить дополнительную литературу по выбранной теме
3. Провести социологический опрос
4. Измерить уровень шума
5. Проанализировать полученную литературу
6. Предложить способы защиты от шума
7. Сформулировать рекомендации по снижению шума

Гипотеза: Изучив влияние шума на организм человека, можно предотвратить его негативное влияние.

Методы исследования:

- литературный обзор
- Анкетирование
- Эксперимент
- Анализ социального опроса
- анализ информации

1. Литературный обзор

1.1 Шум как физическое явление

Шум как физическое явление — это колебание упругой среды. Он характеризуется звуковым давлением как функцией частоты и времени. С физиологической точки зрения шум определяется как ощущение, которое воспринимается органами слуха во время действия на них звуковых волн в диапазоне частот 16—20 000 Гц.

Звук, который распространяется в воздушной среде, называется воздушным звуком, в твердых телах — структурным. Часть воздуха, охваченная колебательным процессом, называется звуковым полем. Свободным называется звуковое поле, в котором звуковые волны распространяются свободно, без препятствий (открытое пространство, акустические условия в специальной заглушенной камере, облицованной звукопоглощающим материалом).

Диффузным называется звуковое поле, в котором звуковые волны поступают в каждую точку пространства с одинаковой вероятностью со всех сторон (встречается в помещениях, внутренние поверхности которых имеют высокие коэффициенты отражения звука).

В реальных условиях (помещение или территория предприятия) структура звукового поля может быть качественно близкой (или промежуточной) к предельным значениям свободного или диффузного звукового поля.

Воздушный звук распространяется в виде продольных волн, то есть волн, в которых колебания частичек воздуха совпадают с направлением движения звуковой волны. Наиболее распространена форма продольных звуковых колебаний — сферическая волна. Ее излучает равномерно во все стороны источник звука, размеры которого малы по сравнению с длиной волны.

Структурный звук распространяется в виде продольных и поперечных волн. Поперечные волны отличаются от продольных тем, что колебания в них происходят в направлении, перпендикулярном направлению распространения волны.

Болевой порог — это максимальное звуковое давление, которое воспринимается ухом как звук. Давление свыше болевого порога может вызывать повреждение органов слуха. При частоте 1000 Гц в качестве болевого порога принято звуковое давление $P = 20 \text{ Н/м}^2$.

Для более полной характеристики источников шума введено понятие звуковой энергии, которая излучается источниками шума в окружающую среду за единицу времени.

1.2 Источники шума

Источниками акустического шума могут служить любые колебания в твердых, жидких и газообразных средах; в технике основные источники шума — различные двигатели и механизмы. Общепринятой является следующая классификация шумов по источнику возникновения:

- механические;
- гидравлические;
- аэродинамические;
- электрические.

Повышенная шумность машин и механизмов часто является признаком наличия в них неисправностей или нерациональности конструкций. Источниками шума на производстве является транспорт, технологическое оборудование, системы вентиляции, пневмо и гидроагрегаты, а также источники, вызывающие вибрацию.

Механические шумы вызывают следующие факторы: ударные (ковка, штамповка) и вибрационные (в грохотах, виброконвейерах) технологические процессы, соударение и трение деталей в сочленениях подшипников качения, зубчатые передачи, неуравновешенные

вращающиеся части машин. К появлению аэродинамических шумов приводят нестационарные (и стационарные) процессы в газах. Электромагнитные шумы возникают при колебаниях элементов электромеханических устройств под влиянием переменного магнитного поля.

Гидродинамические шумы возникают вследствие стационарных и нестационарных процессов в жидкостях (гидравлических ударов, кавитации, турбулентности потока). Иногда отдельно выделяют термические шум и инфразвук, возникающие в результате автоколебаний (при вибрационном горении в мощных горелках, работающих на жидком или газообразном топливе).

1.3 Классификация шумов

Возникающий в рабочей среде промышленный шум характеризуется различной изменчивостью уровня звукового давления во времени и бывает следующих типов:

1. Непрерывный.

Постоянный гул, генерируемый работающими машинами, заводским оборудованием, двигателем, системами отопления и вентиляции. Измерить параметр можно за несколько минут с помощью измерителя шума.

2. Прерывистый.

Акустические колебания с попеременно увеличивающийся и уменьшающейся амплитудой. Измеряется аналогично с помощью измерителя шума. Для получения точной оценки уровня замеры проводятся несколько раз, рассчитывается среднее значение.

3. Импульсный.

Состоит из отдельных или серии звуковых волн продолжительностью менее 1 с. Импульсный поток преимущественно возникает в процессе строительства и взрывных работ. Звуковое давление акустических колебаний оценивается по пиковому значению. Чувствительность человеческого уха зависит от частоты или высоты звука.

Промышленный шум подразделяется на следующие группы:

- Инфразвуковой. Частота колебаний – до 20 Гц. Оборудование на рабочих местах: компрессоры, дизельные двигатели, системы вентиляции, кондиционирования воздуха, электропечи (трафостанции), транспортные средства. Характерная особенность инфразвука – их значительная длина волны, позволяющая распространяться на значительные расстояния.
- Слышимый шум в диапазоне частот 20-20000 Гц.
- Ультразвуковой. Волна с частотой колебаний более 20 000 Гц – это шум, который возникает на рабочих местах, где используются сварочные аппараты, ультразвуковые скрубберы, диагностические устройства, станки и другие высокоскоростные устройства. Вредное воздействие ультразвука зависит от его интенсивности и частоты. Распространенный в промышленности диапазон от 16 до 60 кГц и интенсивность от 115 до 140 дБ.

1.4 Отрицательное воздействие шума на организм человека

Шум - такой же медленный убийца, как и химическое отравление, это одна из форм физического (волнового) загрязнения, к которому человек не может адаптироваться. Шум стал побочным явлением научно-технического прогресса. Он мешает людям работать и отдыхать, снижает производительность труда и отрицательно влияет на центральную систему. Люди по-разному реагируют на шум. Часто это зависит от возраста, темперамента, здоровья, условий жизни и других причин. Наиболее чувствительны к действию шума люди старших возрастов.

Долгое время влияние шума на организм человека специально не изучалось, хотя уже в древности знали о его вреде и, например, в античных городах вводились правила ограничения шума. Документы донесли до нас свидетельства борьбы людей с шумом за много веков до того, как были открыты прародители современных промышленных и бытовых шумов – энергия пара и электричества, до того как были изобретены моторы внутреннего сгорания. В настоящее время ученые во многих странах мира ведут различные исследования с целью выяснения влияния шума на здоровье человека. Их исследования показали, что шум наносит ощутимый вред здоровью человека, но и абсолютная тишина пугает и угнетает его.

1. Шум становится причиной преждевременного старения. В тридцати случаях из ста шум сокращает продолжительность жизни людей в крупных городах на 8—12 лет.

2. Каждая третья женщина и каждый четвертый мужчина страдают неврозами, вызванными повышенным уровнем шума.

3. Достаточно сильный шум уже через 1 мин может вызывать изменения в электрической активности мозга, которая становится схожей с электрической активностью мозга у больных эпилепсией.

4. Такие болезни, как гастрит, язвы желудка и кишечника, чаще всего встречаются у людей, живущих и работающих в шумной обстановке. У эстрадных музыкантов язва желудка — профессиональное заболевание.

5. Шум угнетает нервную систему, особенно при повторяющемся действии.

6. Под влиянием шума происходит стойкое уменьшение частоты и глубины дыхания. Иногда появляется аритмия сердца, гипертония.

Громкость - уровень энергии в звуке - измеряется в децибелах. Шепот приравнивается приблизительно к 15 дБ, шелест голосов в студенческой аудитории достигает примерно 50 дБ, а уличный шум при интенсивном дорожном движении - около 90 дБ. Шумы выше 100 дБ могут быть невыносимы для уха человека. Шумы порядка 140 дБ (например, звук взлетающего реактивного самолета) могут оказаться болезненными для уха и повредить барабанную перепонку.

7. Под влиянием шума изменяются углеводный, жировой, белковый, солевой обмены веществ, что проявляется в изменении биохимического состава крови (снижается уровень сахара в крови).

Краткий вывод из обсуждения: от чрезмерного шума (выше 80 дБ) страдают не только органы слуха, но и другие органы и системы (кровеносная, пищеварительная, нервная и т. д.), нарушаются процессы жизнедеятельности, энергетический обмен начинает преобладать над пластическим, что приводит к преждевременному старению организма.

1.5 Методы и средства защиты от шума

Одним из направлений борьбы с шумом является разработка государственных стандартов на средства передвижения, инженерное оборудование, бытовые приборы, в основу которых положены гигиенические требования по обеспечению акустического комфорта.

Санитарные нормы допустимого шума обуславливают необходимость разработки технических, архитектурно-планировочных и административных мероприятий, направленных на создание отвечающего гигиеническим требованиям шумового режима, как в городской застройке, так и в зданиях различного назначения, позволяют сохранить здоровье и работоспособность населения. Одним из эффективных средств борьбы с производственным шумом является использование демпфирующих металлических и неметаллических материалов. Однако неметаллы не используются для снижения шума соударений из-за их невысоких прочностных характеристик, а металлические материалы, характеризующиеся высокими

прочностными свойствами, обеспечивают снижение шума весьма незначительно, поэтому встал вопрос о создании принципиально новых материалов, которые могли бы иметь высокие прочностные характеристики и достаточные демпфирующие свойства. Такими материалами являются биметаллы, которые позволяют получать такое сочетание служебных свойств, которое нельзя получить в одном отдельно взятом металле или сплаве, например: высокую прочность с коррозионной стойкостью, ударную вязкость с износостойкостью, прочность с высокой электро- и теплопроводностью, высокую прочность и достаточные демпфирующие свойства и т.д. До сих пор робкие попытки использовать биметаллы для снижения шума и вибрации не обеспечили решение проблемы, поэтому весьма актуальным является научное исследование, посвященное разработке биметаллов с повышенными демпфирующими свойствами. Технические средства защиты от шума: звукопоглощение, звукоизоляция, экранирование, средства демпфирования и глушители шума. Средства индивидуальной защиты.

Меры борьбы с шумом:

- замена шумных процессов бесшумными или менее шумными;
- улучшение качества изготовления и монтажа оборудования;
- укрытие источников шума;
- вывод работающих людей из сферы шума;
- применение индивидуальных защитных средств;
- блокировка путей распространения звуковых волн;
- прекращение эксплуатации шумного оборудования.

Шум не так уж и безобиден, даже если мы не замечаем его. Он может медленно, но неуклонно разрушать здоровье. К органам слуха нужно относиться бережно уже с детского возраста. Необходимо проводить информационную работу по профилактике влияния шума на здоровье школьников.

2. Практическая часть

2.1 Анкетирование учащихся школы

Я провел анкетирование своих одноклассников (в классе 27 учащихся), в которое включил следующие вопросы:



Вывод: большая часть моих одноклассников часто находится в окружении шума.



Вывод: большей части моего класса мешает шум перемены.



Вывод: у большей части класса шум снижает внимание и концентрацию.



Вывод: многие мои одноклассники слушают музыку на полной громкости, не зная какой вред это несет.



Вывод: большая часть моего класса не может делать домашнее задание, когда шумно.

Общий вывод по социологическому опросу:

Большая часть моих одноклассников сильно подвержена влиянию шума, изза него у них снижаются внимание и сосредоточенность. Также большая часть слушает музыку в наушниках на полной громкости, следовательно они не знают о вреде шума.

2.2 Замеры уровня шума в школе

В течение учебной недели я делал замеры уровня шума в разных местах моей школы. Все замеры я делал с помощью цифровой лаборатории Эйнштейн, которую школа получила в рамках краевой программы «Современная школа». Специальный планшет той же фирмы содержит 10 встроенных датчиков, в том числе есть и датчик шума, который делает замеры в Дб. Ниже представлены графики, которые у меня получились при замерах.

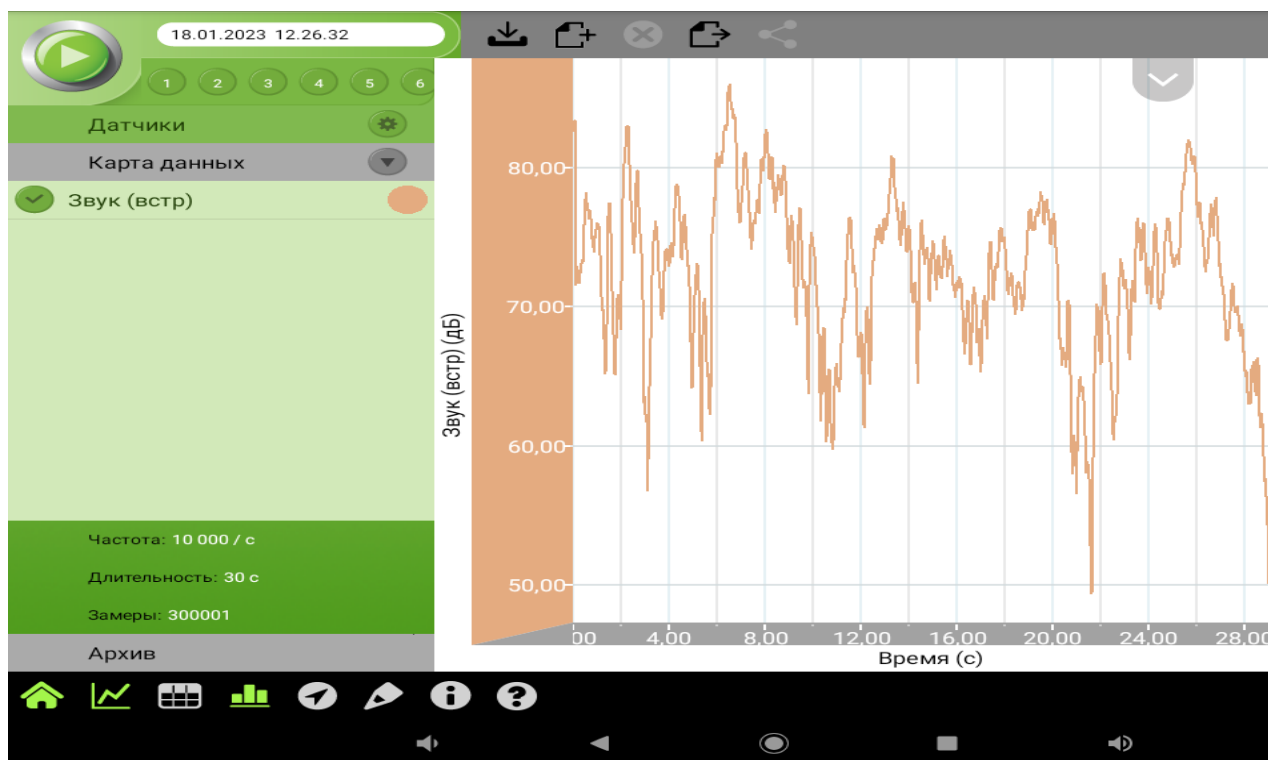


График 1. Замер во время перемены на 1 этаже (учится начальная школа)

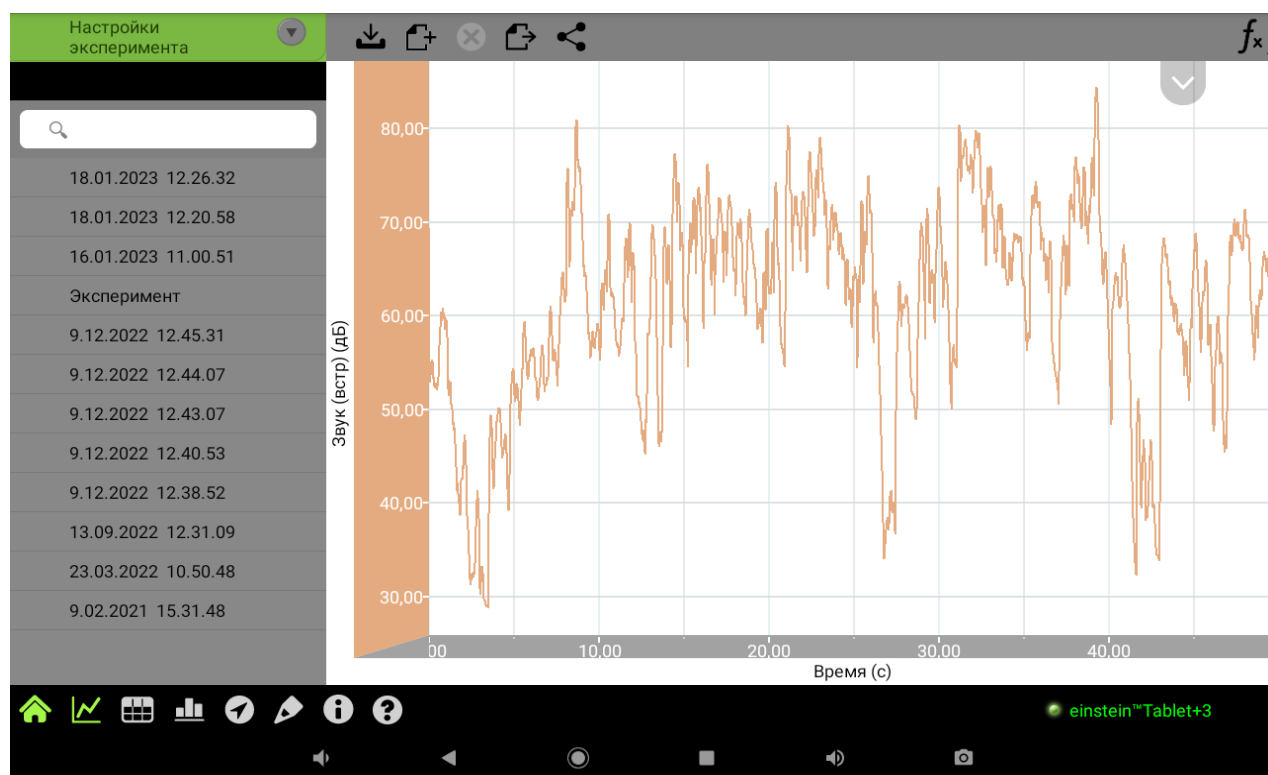


График 2. Замер во время перемены на 2 этаже (учится среднее и старше звено)

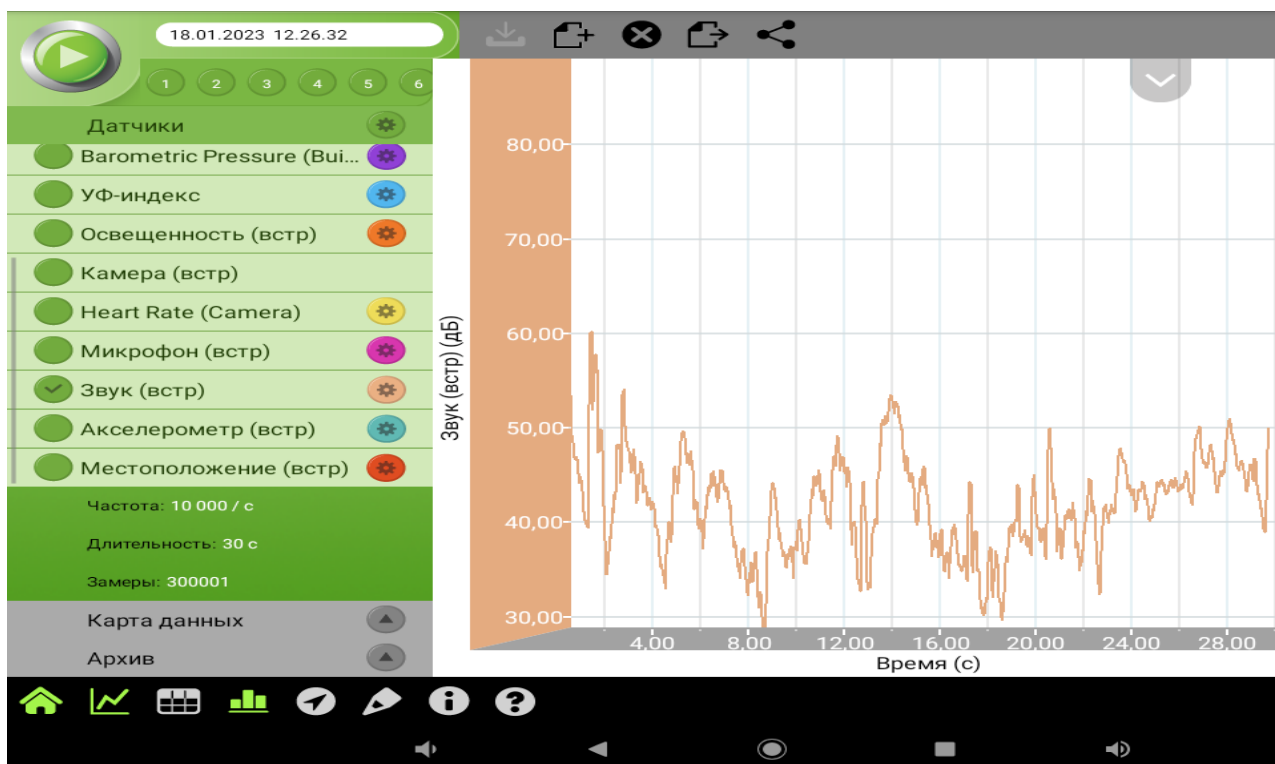


График 3. Замер во время урока биологии у моего класса



График 4. Замер под звонком

Вывод: из графиков видно, что на перемене на 1 этаже, где учится начальная школа, уровень шума выше, чем в коридоре 2-го этажа, где учится среднее и старшее звено. Дети более старшего возраста меньше кричат и бегают во время перемены. На уроке шум есть, но он незначительный, а значит, не мешает сосредоточиться на учебном процессе. И, конечно же, самый высокий уровень шума под звонком, превышает допустимые нормы почти в 2 раза. Я не рекомендую стоять во время звонка под ним.

Заключение

Шум оказывает свое разрушающее действие на весь организм человека. 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.

1. Чрезмерный шум – одна из важнейших проблем. Его вредное воздействие на организм совершается незаметно. Нарушения в организме обнаруживаются не сразу. К тому же организм человека против шума практически беззащитен.

2. На улице нельзя слишком громко включать наушники, т. к. на уличный шум, ставший уже обыденным, будет накладываться музыка, и тем самым превысит допустимую норму.

3. Полностью оградить себя от шума невозможно, но мы можем сами уменьшить его влияние на себя и окружающих.

Шум мешает нормальному отдыху, вызывает заболевания органов слуха, способствует увеличению числа других заболеваний, угнетающе действует на психику человека.

Особое внимание должно уделяться детям, так как они больше подвержены влиянию шумов. Поэтому нужно проводить как можно больше бесед, уроков на эту тему. Эту работу должны проводить не только специалисты, но и учителя в школах, и родители дома.

Список использованной литературы и интернет-источников

1. Влияние шума больших городов на здоровье человека / <https://paperpaper.ru/campus/kak-shumovoe-zagryaznenie-vliyaet-na-zhit/>
2. Влияние шума на здоровье человека / <http://09.rospotrebnadzor.ru/content/vliyanie-shuma-na-organizm-cheloveka>
3. Шумовое загрязнение / <https://ru.wikipedia.org/wiki/>
4. Шумовые загрязнения и влияние шума на человека / <http://www.dpioos.ru/eco/ru/>
5. Нойз / <https://ru.wikipedia.org/wiki/Нойз#Джапанойз/>
6. Merzbow / <https://ru.wikipedia.org/wiki/Merzbow/>