V Международный конкурс исследовательских работ школьников

“Research start 2022/2023”

Проект

по биологии

на тему

“Акустический шум и звук и его влияние на человека”

Выполнял ученик 9 класса

Дошин Вадим Петрович

Руководитель: Иванова Татьяна Евгеньевна

учитель биологии высшей категории

Содержание

Введение 2

| часть

1. Как шум может влиять на нас 3

1.1 Источники вредоносного звукового окружения 6

1.2 Способы защиты от влияния звука 7

1.3 Осложнения шума в виде болезней и осложнений 9

|| часть

2. Измерение громкости у наушников 11

2.1 Уровень шума в городе 15

Заключение 18

Использованные источники 19

1

Введение

Актуальность данной темы довольно высока, ведь в настоящее время нас окружает огромное количество всевозможных источников шума, которые могут влиять на нас самыми неожиданными способами.

Цель проекта

Необходимо рассмотреть разные типы акустического шума вместе с их источниками и определить их значение в нашем мире вместе с оказанным влиянием на человека. Нужно исследовать негативные и положительные эффекты, которые возникают при контакте с данными звуковыми материалами и найти способы защиты и нейтрализации отрицательных последствий.

Задачи проекта

* 1) Исследовать влияние звуков на людей.
* 2) Рассмотреть способы защиты от оказания вредоносного эффекта шума.
* 3) Проверить опасность громкого звука в наушниках.
* 4) Узнать уровень громкости на улицах нашего города.

2

1. Как шум может влиять на нас?

Шум может по-разному влиять на человека. При соблюдении определённых норм подобные звуки не будут оказывать на нас плохое влияние, а будут приносить только расслабление и пользу. Но иногда мы пренебрегаем этими правилами или, если говорить про определённые звуки, контроль шума невозможен. Тогда такое окружение может оказать на нас не самое лучшее влияние. Самые популярные примеры отрицательного воздействия шума это:

* Ухудшение слуха
* Угнетение нервной системы
* Нарушение обмена веществ
* Снижение внимания во время работы
* Истощение и перенапряжение нервов

Особенно опасны очень громкие звуки. Иногда уровень шума может достигать невообразимо высоких размеров. Это случается довольно редко если хотя бы раз в жизни, но следует знать, что даже шум может привести к летальному исходу или значительному повреждению внутренних органов. К повреждениям относятся:

* Сильное повреждение внутренней части уха
* Разрыв барабанной перепонки
* Разрыв лёгких

Продолжать можно долго, но иметь это в виду нужно всегда.

3

В рамках данной темы мне хочется затронуть смысл слова “шум” в целом и рассмотреть передачу звуков.

Шум - это звук любого рода, который воспринимается нами как неприятный, мешающий или вызывающий болевые ощущения. В качестве примера подойдут свист, треск, шипение и другие неприятные звуки. Подобные звуковые волны отличаются резкостью, из-за которой наш организм получает чувствует себя нехорошо.

Говоря о передачи звука, стоит отметить, что именно подобные волны взаимодействуют с нашим организмом. Звуковые колебания воздуха вызывают колебания барабанной перепонки, соответствующей мембране микрофона, и через слуховые косточки передаются к внутреннему уху, где вызывают колебания жидкости, заполняющей канал улитки. При этом начинают колебаться волокна основной мембраны и так называемые волосковые клетки кортиева органа. При каждом подъеме они волосками упираются в покровную мембрану, волоски при этом сгибаются, мембранный потенциал клеток изменяется и в нервных волокнах возникает возбуждение.

Хоть шум обычно - это неприятный звук, но иногда бывают исключения. Морской прибой, рокот лесных листьев может успокаивать человека.

Стоит признать, что экология шума в мире с каждым годом ухудшается и самое распространённое влияние шума и звука скорее негативное чем позитивное. Шумовое загрязнение не собирается останавливаться, а будет только расти с каждым месяцем на нашей планете.

4

Уровень шума можно измерить в специальных единицах измерения - децибелах. Отрицательное влияние звукового окружения появляется после превышения определённой нормы

* 20 - 30 дБ. - уровень фонового шума (безопасный уровень)
* 80 дБ - граница безопасности для громких звуков
* 130 дБ. - появление болевых ощущений
* 150 дБ. - непереносимость.
* 160 дБ. - возможный разрыв барабанной перепонки или лёгких
* 200 дБ и выше - летальный исход

Стоит учесть, что на большинстве производств и многих обычных работах уровень шума достигает 90 – 110 дБ.

Иногда человек просто не обращает внимания насколько шумно у него в квартире или на рабочем месте. В качестве примера легко можно предложить самый обычный компьютер. Множество его дополнительных элементов издают шум и довольно сильный. Если суммировать уровень звука у блока питания, факса, принтера и т.д., то результат составит около 70 дБ. Издаваемый шум довольно высок, а другие источники мы не учитывали. Вот также несколько примеров уровня шума у обычных бытовых приборов и вещей.

* Дрель - около 100 дБ
* Газонокосилка - 95 дБ
* Телевизор (без ограничения звука) - 90 дБ
* Стиральная машина - 85 дБ
* Пылесос (ручные и проводные) - 72 дБ

5

1.1 Источники вредоносного звукового влияния

Навредить нашему слуху с помощью шума можно способами. Таковыми являются:

* Наушники
* Мобильный телефон
* Слишком громкая обстановка на работе
* Инфразвук
* Ультразвук
* Бытовая техника и приборы

Инфразвук - это звуковые волны, имеющие частоту ниже воспринимаемой человеческим ухом. Они могут встретиться нам в самых естественных вещах. Самыми простыми примерами являются гроза и рабочие станки.

Ультразвук - неслышимые человеческим ухом упругие волны. Некоторые млекопитающие используют их для ориентации в пространстве, ведь для его распространения нужна упругая среда (жидкость, газ или твёрдое тело). Ещё этот тип звука используется в оборудовании для технологических процессов.

Также существуют довольно интересные источники звуков, которые на данный момент времени не имеют конкретного и обоснованного объяснения. Их называют звуковыми аномалиями. Странность заключается в том, что не все люди могут слышать подобный шум. Возникают подобные аномалии в различных местах нашей планеты. Хотя точного объяснения и правда нет, но учёные предполагают, что люди просто обращают чрезмерное внимание на естественные звуки.

6

1.2 Способы защиты от влияния звука

Мы разобрали множество возможностей акустического шума навредить нам. Но ведь должны быть способы от них защититься, правда? Да, они существуют, но для каждой из категорий проблем найдётся своё собственное решение.

Способы защиты от звука

|  |  |
| --- | --- |
| Наушники | купить специальный фильтр для наушников, который препятствует проникновению постороннего шума и, таким образом, устраняет необходимость увеличения звука. |
| Телефон | уровень громкости гарнитуры мобильных телефонов не должен превышать 10 дБ |
| Окружение | Смена обстановки на более тихую, спокойную и удобную. |

Табл. 1

7

Инфразвук и ультразвук - довольно уникальные типы шума. Меры защиты при работе с такими звуками обязательны, ведь без них мы рискуем своим здоровьем.

Защита от специфичных звуков

|  |  |
| --- | --- |
| Ультразвук | При работе с ультразвуком рекомендуется использовать специальные хлопчатобумажные перчатки и противошумы (марля, тампоны, которые вставляются в уши). Также нельзя контактировать с источником звука, но можно иногда делать перерывы от работы на 15 минут для безопасности |
| Инфразвук | При обнаружении источника инфразвука его необходимо изолировать в другом помещении и при необходимости производить дистанционное наблюдение. Все советы, которые были даны для ультразвука, тоже можно использовать. |

Табл. 2

8

1.3 Осложнения шума в виде болезней и осложнений.

В предыдущей части мы рассмотрели негативные возможности влияния шума на человека. На самом деле некоторые из них могут перерасти в осложнения или даже болезни. Их лечение очень сложно и неудобно, особенно если проблема со слухом.

Самым распространённым заболеванием является тугоухость. Протекание болезни состоит из нескольких стадий: от незначительного эффекта до почти полной глухоты. Источниками могут являться все вышеперечисленные факторы, в особенности наушники и рабочая обстановка.

Стадии тугоухости

* Первая: не воспринимает звуки 26 - 40 дБ
* Вторая: не воспринимает звуки 41 - 55 дБ
* Третья: не воспринимает звуки 56 – 70 дБ
* Четвёртая: не воспринимает звуки 71 – 90 дБ

Если человек не может услышать звуки мощностью в 90 дБ и выше, то ему ставят диагноз “глухота”. При наличии данного заболевания человек перестаёт слышать абсолютно всё вокруг себя. Обычно такое лечится только дорогим хирургическим вмешательством

9

Также существует огромное количество осложнений, связанных с нервной и эндокринной системой. Громкие звуки очень утомляют наш организм, поэтому при прибывании в шумной обстановке наш мозг начинает перегружаться и утомляться. Это приводит к истощению или появлению недугов, которые перечислены ниже:

* Вегетативный нервоз
* Язвенная болезнь
* Расстройства сердечно-сосудистой системы
* Расстройства эндокринной системы
* Психическая угнетённость
* Нервное истощение

Высокий уровень шума способствует образованию стрессовых ситуаций в нашей жизни. Тем более при работе в шумной обстановке мы очень сильно устаём от окружения, что сильно снижает эффективность и продуктивность нашей работы.

10

2. Измерение громкости у наушников

В современном мире многие из нас любят использовать наушники, но не все знают какая громкость у них безопасная. Я решил измерить количество децибел, которое издают наушники при разных уровнях звука.

AirPods

Громкость наушников Уровень шума (в дБ)

|  |  |
| --- | --- |
| Максимальная громкость | От 90 до 100 дБ |
| Средняя громкость | От 60 дБ |
| Минимальная громкость | Около 20 дБ |

Табл. 3

11

AirPods Pro

|  |  |
| --- | --- |
| Максимальная громкость | От 85 до 100 дБ |
| Средняя громкость | От 60 дБ |
| Минимальная громкость | Около 25 дБ |

Табл. 4

JBL T510 BT

|  |  |
| --- | --- |
| Максимальная громкость | Более 100 дБ |
| Средняя громкость | От 70 до 80 дБ |
| Минимальная громкость | 50 дБ |

Табл. 5

12

Исследования

Взглянув на данные таблицы, я подвёл некоторые итоги. Наушники airpods и airpods pro - это примерно одинаковые модели, следовательно и издаваемый звук по количеству будет схож. При их использовании рекомендую выставить среднюю громкость для получения полноценного эффекта без вреда здоровью.

Bluetooth-наушники нужны для более качественного прослушивания музыкального материала, следовательно и чувствительность вместе с громкостью у них должны быть выше. Конечно, уровень звука у этих наушников ощущается сильнее, но их строение, которое позволяет не вставлять их прямо в уши, позволяет уменьшить негативное влияние и сделать этот тип наушников самым безопасным для нашего здоровья

В большинстве случаев издаваемый шум зависит не от наушников, а от музыки, которая играет в данный момент. В некоторых песнях делается акцент именно на громкости и выразительности мелодии, что и способствует увеличению звука. Под каждую песню советую выбирать собственные настройки громкости.

Главный совет - это вытаскивать один наушник во время прослушивания для уменьшения напряжения на уши и большей концентрации во время работы (совет касается только парных наушников).

Стоит обратить внимание, что все результаты, приведённые в данной части исследования можно применить только к оригинальным моделям приведённых выше наушников. Качество неоригинальной копии скорее всего будет хуже оригинала, поэтому советую покупать только те наушники, которые были произведены компанией-создателем для защиты своего здоровья от некачественного звука.

13

Во время рассётов была использована специальная функция в смартфоне для подсчёта уровня звука в децибелах для наушников. Она доступна только на телефонах iphone, и данная программа при прослушивании любого музыкального материала рассчитывает количество децибел.

Функция “слух” на телефоне типа iphone



Рис. 1

14

2.1 Уровень шума в городе.

По данной теме также представлено несколько таблиц с личными измерениями акустического шума на улицах города Балашихи.

Звук в городе

|  |  |
| --- | --- |
| Территория рядом с дорогой | От 50 дБ |
| Двор (территория рядом с домом) | От 30 – 40 дБ |
| Дорога (загруженная) | От 70 дБ |

Табл. 6

Для сравнения, в комнате обычной квартиры, где не проводятся какие-либо шумные работы, уровень шума составляет около 20 - 30 дБ.

15

Исследования

По таблице видно, что самые громкие зона нашего города - это загруженные дороги и шоссе. Из-за большого количества автомобилей уровень звука начинает превышать допустимые нормы. Найти решение данной проблемы довольно сложно и быть полностью защищённым от неё практически невозможно.

С другой стороны, если дорога не очень нагружена, то и издаваемый шум сильно уменьшается. Также уровень звука во дворах и парках тоже довольно низок. Рекомендуется проводить своё время именно около этих мест.

На шум довольно сильно влияли и погодные условия. При сильном ветре уровень шума тоже значительно возрастал.

От времени суток результаты измерений особо не зависели и разница составляла только несколько децибел. Данная погрешность в расчётах не учитывалась из-за отсутствия необходимости точных результатов.

Стоит отметить, что расчёты выполнялись без помощи профессионального шумомера, который бы показал результаты намного точнее, чем получились у меня. Итоговое количество децибел примерно совпадает с реальными результатами потому, что при счёте использовались специальные программы, которые были созданы специально для подобного расчёта.

16

Все расчёты были выполнены с помощью специального приложения для измерения уровня шума. Так как подобных приложений существует довольно много, было принято решение сравнить несколько подобных программ и выделить из них самую точную для дальнейших измерений.

Сравниваемые приложения

  Рис. 2 Рис. 3

17

Выводы

1)Итак, акустический шум распространён во многих местах нашего мира и при контакте с нашим организмом он может нанести непоправимый вред. Измерения в децибелах помогают нам понять степень опасности того или иного источника неблагоприятного звука.

2)В мире есть множество мест, в котором нормы издаваемого шума превышаются. Применение мер защиты в таких локациях необходимо для нашего здоровья. Также знание нормы уровня шума в нашем мире тоже очень нужно для определения локаций, которые могут нанести непоправимый вред нашему здоровью

3)Даже самые неприметные и обыденные источники звука могут нанести нам вред. Рабочая обстановка, наушники, мобильный телефон вместе с обычными бытовым приборами всегда требуют к себе определённого контроля.

4)Таким образом, нам следует обращать больше внимания на звуки вокруг нас и контролировать их для безопасности нашего ментального и физического здоровья.

18

Использованные источники

1)<https://www.booksite.ru/fulltext/1/001/008/093/616.htm> - противошумы

2)<http://energ2010.ru/Ohr_truda/Vredn_proizv_faktory/Zachita_ot_infrazvuka.html> - защита от инфразвука

3)<https://ru.wikipedia.org/wiki/Инфразвук> - инфразвук - википедия

4)<https://studfile.net/preview/3321254/page:16> - защита от ультразвука и инфразвука

5)<https://rosuchebnik.ru/material/vliyanie-akusticheskikh-yavleniy-na-zdorove-cheloveka-7408/> - влияние акустических явлений на здоровье человека

6)<https://ru.wikipedia.org/wiki/Ультразвук> - ультразвук - википедия

# 7)<https://www.kommersant.ru/doc/1665497> - от шума можно умереть

8)<http://23.rospotrebnadzor.ru/> - осложнения при высоком уровне шума

# 9)<https://urok.1sept.ru/articles/504678> - звук: восприятие и передача

19