

Областной конкурс «Юные исследователи окружающей среды»  
(в рамках Всероссийского конкурса)  
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
Калачеевская средняя общеобразовательная школа №1 им. С.А.Мостового  
НОУ «Олимп»

## **ВЛИЯНИЕ ШУМА НА ОСТРОТУ СЛУХА ЧЕЛОВЕКА**

Автор:  
Шапошникова Елизавета Валериевна,  
обучающаяся 10 класса,  
МБОУ Калачеевская СОШ № 1 им. С.А.Мостового  
Руководитель:  
Шевцова Светлана Тихоновна  
учитель биологии,  
МБОУ Калачеевская СОШ № 1 им. С.А.Мостового

Воронежская,  
г. Калач, 2025г

## Оглавление

Введение.....	3
1. Литературный обзор.....	5
1.1. Физическая характеристика шума .....	5
1.2. Путешествие вглубь ушной раковины .....	5
1.3. Изменения в слуховом аппарате под влиянием звуков.....	6
1.4. Действие шума на живые организмы.....	7
1.5. Методы измерения остроты слуха .....	7
1.6. Методика и результаты исследования.....	7
2. Общие выводы. Заключение.....	10
3. Список использованных источников .....	11
4. Приложение.....	12

## **Введение**

Мир наполнен самыми разнообразными звуками: тиканьем часов и гулом моторов, шелестом листьев и завыванием ветра, пением птиц и голосами людей. Человек всегда жил в мире звуков и шума. С развитием промышленности, звучание голосов Природы становится всё более редким, или исчезает совсем. Действительно, сегодня шум занял прочные позиции в нашей жизни. А слуховой анализатор не отдыхает, он всегда «бодрствует», даже ночью во сне, из-за отсутствия защитных приспособлений.

В связи с этим очень часто стала задумываться, а может ли все это сказаться на нашем здоровье. Почему? Во-первых, дома, по пути в школу, из школы и в школе на протяжении всего учебного дня мы подвергаемся действию шума. Во-вторых, как и все мои сверстники люблю слушать музыку через плеер. Следовательно, покой нашему слуховому анализатору, только снится, как говорят в народе. Чтобы ответить на все волнующие вопросы организовали исследовательскую работу.

На основании выше изложенного, выбранную тему считаем актуальной.

**Объект исследования:** шумы и звуки.

**Предмет исследования:** воздействие шума на остроту слуха.

**Гипотеза:** если избегать ненужного громкого шума, если слушать тихую музыку, если сумею разъяснить важность проблемы со слухом всем, кто еще не осознал ее, то битва с шумом будет наполовину выиграна, так как речь идет о нашем здоровье.

**Цель:** определение воздействия музыки на физиологическое состояние человека.

Для достижения цели были поставлены **задачи:**

1. Изучить литературу по данной теме и установить действие музыки на физиологическое состояние школьников.
2. Организовать анкетирование среди одноклассников с целью выяснения отношения их к данной проблеме.
3. Определить остроту слуха у старшеклассников.
4. Разработать рекомендации по снижению воздействия шума на организм человека.

В работе использованы следующие методы: библиографический, описательный, сравнительный, экспериментальный, коммуникативный, аналитический. Применение данных методов, считаем, объективно обоснованным, так как позволяют с помощью знаний, полученных из различных источников информации решить поставленные задачи и достичь цели работы.

**Период исследования:** 2024-2025 год.

**Литературный обзор:** изменения происходящие в слуховом аппарате под влиянием звуков изучены по книге автора Мамаев А.Д.[1]. Физическая характеристика шума, анализ звуковых раздражителей, методы измерения

остроты слуха и воздействие его на живые организмы установлены по материалам Интернет-ресурса [2].

## **1. Литературный обзор**

### **1.1. Физическая характеристика шума**

Если говорить о шуме как о субъективно воспринимаемой звуковой энергии, необходимо глубже вникнуть в природу звука. Звук – это колебательные движения частиц упругой среды, распространяющиеся в виде волн – чередующихся участков высокого и низкого давления, которые распространяются во все стороны от источника, и способны проходить через жидкость, твёрдые тела. Распространение звука происходит не мгновенно, а с конечной скоростью. Для распространения звука обязательно нужна среда — воздух, вода, металл [2].

Звук характеризуется такими понятиями, как высота и сила. Высота его зависит от частоты колебаний: чем больше частота колебаний источника звука, тем выше издаваемый им звук. Сила звука измеряется в единицах - белах, а на практике - единица измерения, равная десятой доле бела, - децибел (Дб), который характеризует степень звукового давления. Область слухового восприятия силы звука человеком находится в пределах от 0 до 140 Дб.

Шум - беспорядочное смешение звуков различной интенсивности и частоты, мешающее восприятию полезных сигналов.

В науке существует несколько классификаций шума:

- по ширине спектра: узкополосные (тональный шум); широкополосные;
- по частоте: низкочастотный (до 400 Гц); среднечастотный (400-1000 Гц); высокочастотный (свыше 1000 Гц);
- по интенсивности: стабильные и прерывистые;
- по величине интервалов: дискретный и сплошной.

### **1.2. Путешествие вглубь ушной раковины**

В биологическом отношении звук представляет собой специфический раздражитель слухового анализатора, обеспечивающий анализ звуковых раздражителей.

Слуховой анализатор состоит из периферического звена, включающего наружное, среднее и внутреннее ухо, проводящих нервных путей – слухового нерва и центрального звена – слуховых центров центральной нервной системы.

Внешнее ухо состоит из наружного слухового прохода, который заходит вглубь височной кости черепа и закрыт барабанной перепонкой. Назначение внешнего уха – улавливать звуковые колебания воздуха и направлять их к среднему уху. Наружный слуховой проход проводит звуковые колебания к барабанной перепонке. За ней лежит заполненная воздухом полость среднего уха с тремя взаимно соединёнными косточками: молоточек, наковальня и стремечко, которые последовательно передают колебания барабанной перепонки во внутреннее ухо.

Внутреннее ухо расположено в толще височной кости и имеет очень сложное строение. В нем различают улитку - орган, который воспринимает звуковые колебания и превращает их в нервное возбуждение [2].

### **1.3. Изменения в слуховом аппарате под влиянием звуков**

Звуковые колебания воздуха вызывают колебания барабанной перепонки и через слуховые косточки в усиленном виде передаются к внутреннему уху. Косточки связаны между собой и поддерживаются на весу 2 мышцами. Одна соединена с барабанной перепонкой, другая со стремечком. Первая из них, сокращаясь, усиливает натяжение барабанной перепонки, ограничивая амплитуду ее колебания при сильных звуках, а вторая фиксирует стремечко, ограничивая его движения. Рефлекторное сокращение этих мышц наступает через 10 сек. после начала сильного звука и зависит от его амплитуды. Этим внутреннее ухо автоматически предохраняет от перегрузок. Благодаря особенностям геометрии слуховых косточек стремечку передаются колебания барабанной перепонки уменьшенной амплитуды, но увеличенной силы. Кроме того, поверхность стремечка в 22 раза меньше поверхности барабанной перепонки, что во столько раз усиливает его давление на мембрану овального окна. Именно поэтому даже слабые звуковые волны, действующие на барабанную перепонку, способны преодолеть сопротивление мембраны овального окна преддверия и привести к колебанию жидкости в улитке внутреннего уха [1].

Таким образом, молоточек воспринимает колебания барабанной перепонки и через две другие косточки передает эти колебания к овальному окну внутреннего уха. Звуковая волна, проходя систему среднего уха, многократно усиливаются и вызывает колебания жидкости, заполняющей канал улитки. Из-за этого мембранный потенциал этих клеток уменьшается и в нервных волокнах, которые оплетают волосковые клетки, возникает возбуждение. Оно передается по волокнам слухового нерва к коре верхней височной доли, где и расположено центральное звено слухового анализатора. В нем и происходит различие силы высоты и характера звука, местоположения его в пространстве.

Проанализировав строение слухового анализатора, механизм его работы, стало понятно, почему звуки отличаются частотой. Причина - сила воздействия звуковой волны на барабанную перепонку человеческого уха, которая зависит от звукового давления. Высота звука зависит от частоты колебаний: чем больше частота колебаний источника звука, тем выше издаваемый им звук. Поэтому, звуковые колебания, вовлекающие в колебательный процесс основную мембрану, на всем ее протяжении неодинаковы, а расположенные рецепторные волокна разной длины приводят к формированию звука разной частоты.

#### **1.4. Действие звука на живые организм**

Все мы воспринимаем шум по-разному. Многое зависит от происхождения шума, уровня громкости, его интенсивности, продолжительности воздействия, темперамента, состояния здоровья, окружающих условий.

Долгое время влияние шума на организм человека специально не изучалось, но уже в древности знали о его вреде. В настоящее время ученые во многих странах мира ведут различные исследования с целью выяснения влияния шума на здоровье человека: уровень шума воспринимается не беспредельно. Институт по проблемам психологии труда уже доказал какое действие оказывает на человека уровень шума (Приложение 1, таблица 1). Оказывается, при длительном воздействии шума на человеческий организм уже в первой фазе бессознательное расходование энергии в качестве защитной реакции приводит к понижению работоспособности. Вторая фаза выражается в неблагоприятных изменениях сердечной деятельности, дыхания, кровоснабжения, температуры, кожного покрова, кровяного давления, желудочно-кишечной депрессии и пассивном отношении к работе. В третьей фазе вследствие шума появляется уже нарушения слуха, равновесия, шум в ушах, бессонница и тошнота. Четвертая фаза характеризуется как самая опасная. Наступает болевой порог (Приложение 1, таблица 2).

Воздействие шума на организм способно вызвать и другие последствия – звон в ушах, головную боль, головокружение, истощение и перенапряжение нервных клеток, расстройство сна, вследствие чего и наступает раздражительность.

#### **1.5. Методы измерения остроты слуха**

Применяют три основных метода исследования слуха: речью, камертонами, аудиометром.

При исследовании слуха речью применяется шепотная и громкая речь. Оба эти понятия не включают точной дозировки силы и высоты звука.

Более точным методом является исследование слуха при помощи камертонов и современного аппарата - аудиометра. Аудиометр представляет собой генератор переменных электрических напряжений, которые при помощи телефона превращаются в звуковые колебания [2]. Путем повторных аудиометрических исследований удастся установить результаты.

#### **1.6. Методика и результаты исследования**

Этапы работы:

I. Социологический опрос: «Мой слух и музыка?».

С целью выяснения отношения моих сверстников к данной проблеме решили провести анкетирование среди старшеклассников. В нем приняли участие 17 человек. Им были заданы следующие вопросы:

1. Как вы считаете, хороший ли у вас слух?

2. Знаете ли вы, что прослушивание громкой музыки пагубно влияет на ваш слух?

3. Как громко вы слушаете обычно музыку (громко, средний звук, тихо)?

4. Часто ли вы слушаете громкую музыку в плеере?

5. Сколько времени в сутки вы слушаете музыку в плеере, в телефоне?

6. Ощущаете ли вы шум в ушах после продолжительного прослушивания громкой музыки?

7. Как вы делаете домашнее задание, под музыку, телевизор, в тишине?

8. Какую музыку вы любите слушать? (поп, рок, металл и т.д.).

Результаты опроса:

- все респонденты (17) уверены, что у них отличный слух;
- почти все знают – (16- 94 %) о пагубном влиянии громкой музыки;
- 8 (47 %) участников – предпочитают часто слушают музыку на высокой громкости через плеер;
- 8 одноклассников (47 %) - слушают музыку в плеере более 2 часов в день;
- 5 (29 %) - выполняют домашнее задание под музыку;
- 3 (18 %) из 17 –уже испытывают шум в ушах после продолжительного прослушивания музыки.

Вывод: школьники знают о пагубном влиянии громкой музыки на слух, но продолжают слушать на высокой громкости.

II. Встреча с медицинским работником школы.

Общаясь с медицинским работником школы, Гладких Еленой Николаевной, узнали, что:

- Действительно, длительное воздействие громкого звука приводит к утомлению мышц, регулирующих движение барабанной перепонки. В результате звуковая волна, не преобразованная в среднем ухе, врывается во внутреннее ухо и как следствие - необратимое повреждение и гибель волосковых нервных клеток улитки. Это влечет за собой развитие тугоухости различной степени или глухоты.

- Мы можем различать звуки, которые имеют частоту звука от 16 герц до 20 тысяч герц – это самые тихие звуки, которые способно уловить здоровое ухо. Шепот оценивается уже в 20 дБ, обычный разговор — в 30-35 дБ. Крик с уровнем звукового давления в 60 дБ уже приводит к дискомфорту, а по-настоящему опасны для слуха звуки силой от 90 дБ. Другими словами, любая музыка с уровнем 100-120 дБ — это серьезное испытание для ушей. Такого же звукового давления с легкостью можно достичь в любых современных наушниках (Приложение 2, схема 1).

- Одной из распространенных реакций на длительное и сильное шумовое воздействие является субъективный тиннитус — звон или назойливый шум в ушах, который слышит только сам пациент. Медики отмечают, что большая часть пациентов с этим заболеванием — люди 30-40 лет, большинство которых были одними из первых пользователей плееров.

- К сожалению, до сих пор ухудшение слуха ассоциируется с преклонным возрастом. Однако, проблема слуха с каждым годом все больше молодеет. Во избежание снижения слуха лучше не пользоваться плеерами, стараться слушать тихую музыку, давать своим ушам отдыхать.

III. Исследование № 1 «Определение остроты слуха».

Цель: исследование воздействие звуков на остроту слуха.

Оборудование: часы, линейка, плеер или сотовый телефон.

Методика исследования.

За неимением приборов для определения остроты слуха использовали механические часы и линейку. Приставила к уху испытуемого механические часы, и отодвигали их медленно до тех пор, пока не исчезнет тиканье (Приложение 2, таблица 3). В момент исчезновения звука определяли расстояние между часами и ухом. Этот опыт доказывает слуховую чувствительность, то есть способен ли анализатор приспособляться к раздражителю. Чем больше расстояние между часами и ухом, тем лучше слуховая чувствительность.

Повторили опыт с испытуемыми после прослушивания на привычной для них громкости музыки через плеер в течение 5 минут. Сравнив полученные результаты работы, убедилась в том, что слуховая чувствительность у испытуемых снизилась в среднем на 2-3 см, а прошло всего 5 минут (Приложение 3, таблица 4).

IV. Исследование «Влияния звуков на физиологическое состояние организма».

Цель: аргументировать изменения физиологического состояния организма под влиянием звуков.

Методика исследования.

Каждому участнику измерила пульс и артериальное давление в спокойном состоянии. Затем в течение 5 минут они слушали музыку через наушники, на привычной для них громкости. После прослушивания измерения повторили (Приложение 4).

Результаты эксперимента отразила в сводной таблице (Приложение 4, таблица 5). Исследование показало, что частота пульса поднялась у 9 (69 %) участников эксперимента, а понизилась у 4 (31 %). У 4 (31%) поднялся уровень артериального давления, у 8 (62%) понизился, а у 1 (7 %) артериальное давление не изменилось.

Вывод: анализируя полученные данные можно смело подтверждать, что прослушивание громкой музыки на плеерах способно изменить физиологическое состояние организма - артериальное давления и частоту сердцебиения.

### 3. Общие выводы. Заключение

1. В ходе теоретического изучения шума и его воздействие на организм человека были определены основные понятия: шум (звук), дана его физическая характеристика, классификация, определен уровень негативного воздействия.

2. Выдвинутая гипотеза - проблема слуха молодежи подтверждена. К сожалению, многие из молодого поколения не осознают той опасности, которая действительно может подкрасться к ним в молодом возрасте и повлечь уменьшение остроты слуха.

3. На основании полученных данных убеждены в том, что длительный шум неблагоприятно сказывается не только на органах слуха, понижая его чувствительность к звуку, но и приводит к расстройству физиологического состояния организма – к повышению или понижению артериального давления, пульса. И как следствие к истощению и перенапряжению нервных клеток, то есть к головокружению, головной боли, усталости, беспокойству, раздражительности, звону в ушах.

4. Какие выводы мы можем сделать? Самое простое, что мы можем сделать для себя:

- соблюдать правила поведения в школе - стремиться, чтобы звуковой фон не только во время уроков, но и в столовой, в спортивном зале, на переменах не превышал установленных СанПиН-ом норм;
- проводить беседы о вреде шума;
- ни в коем случае не делать уроки, слушая плеер;
- сокращать время контакта с шумом;
- находиться после длительного шумового воздействия некоторое время в тихом помещении с целью восстановления функций организма;
- чаще бывать на природе, так как тихий шелест листвы, журчание ручья, птичьи голоса, легкий плеск воды благоприятно влияют на нервную систему человека;
- слушать классическую музыку, которая способна активизировать возможности человеческого организма.

В результате выполненной работы приобрели практические навыки исследования здоровья своего организма и органа слуха. Доказали себе и знакомым на практических примерах, как прослушивание громкой музыки через наушники влияет на слух и физиологию организма.

Для того чтобы каждый школьник помнил о влиянии громкой музыки на орган слуха и на состояние его организма, планируем разработать памятки, провести беседы для учащихся школы, выступить перед родителями, рассказать друзьям, знакомым и родственникам (Приложение 5).

### **3.Список использованных источников**

1. Мамаев А.Д. Слух человека и его особенности. М. Просвещение.2015 г.

2. Интернет – ресурс:

- <https://petritest.ru/sprav/spravochnik-pomoshchnika-sanitarnogo-vracha/ulichnyj-i-bytovoj-shum>;
- <https://sluh.by/hearing-about/stroenie-organa-sluha/>;
- <https://sluh.by/news/kolonka-vracha/opasnost-gromkih-zvukov/>;
- <https://school-science.ru/21/11/57592>

**Реакция организма на различное акустическое воздействие**

Источник шума, помещение	Уровень шума, ДБ	Реакция организма
Зимний лес	0-5	Успокаивающее
Шум листвы, прибоя, звуки	20 -30	Успокаивающее
Средней силы звуки в классе, человеческая речь	40	Гигиеническая норма
Шум на магистрали	60	Появляются чувство раздражения, утомляемость, головная боль Уровень шума до 80 дБ считается допустимым
Телевизор	70	
Поезд (метро, на железной дороге)	80	
Кричащий человек	80	
Реактивный самолёт	95	Ослабление слуха, нервно-психический стресс, язвенная болезнь, гипертония
Плеер	114	Нарушает сон, разрушает психику, приводит к глухоте
Шум на дискотеке	175	

Таблица 2

**Степени воздействия шума на организм**

Степени	Фоны	Характеристика
Первая	30 – 60	Раздражение
Вторая	60 – 90	Опасность для здоровья человека, психическое действие и непроизвольное восприятие функционирующими (вегетативными органами).
Третья	90 – 120	Опасность для здоровья, нарушение психических процессов и вегетативной нервной системы, а также органов слуха.
Четвертая	Свыше 120	Проявление болей и невосстановимых повреждений.

**Действие шума в виде ступенчатой лестницы.**

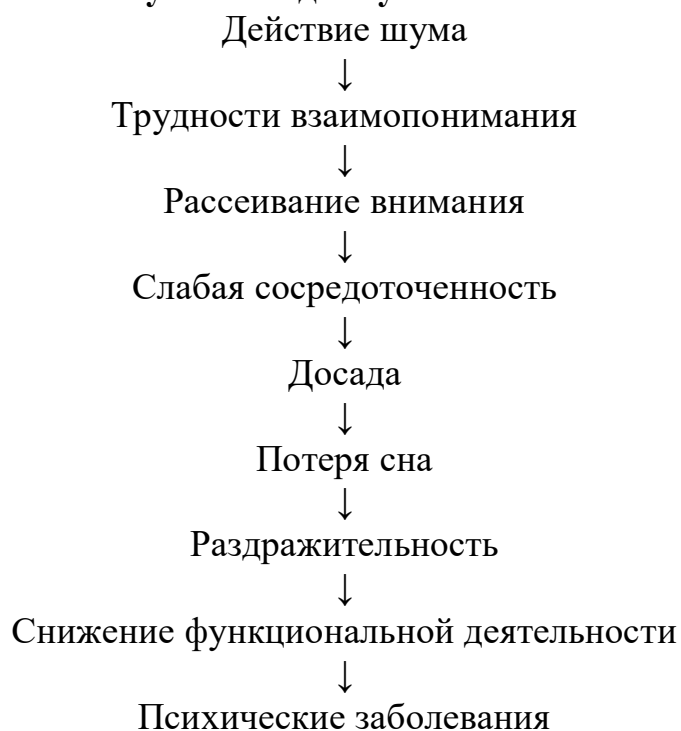


Таблица 3

**Предел чувствительности человеческого уха**

Шкала децибел	Характеристика источника звука
0	Спокойное дыхание
10	Шепот на расстоянии в 1 м
20	Ход настольных часов с расстояния в 1 м
30	Тихая комната, средний уровень шума в зрительном зале
40	Негромкая музыка, шепот на расстоянии 33 см
50	Слабая работа громкоговорителя, шум в учреждении с открытыми окнами
60	Разговор на расстоянии в 1 м
70	Крик на расстоянии в 1 м, громкой разговор
80	Шумная улица, работающий пылесос
90	Шум в вагоне метро
100	Автомобильная сирена
110	Шум самолета
120	Сильные удары грома, громкая музыка
130	Болевой предел, звук уже не слышен



Определение остроты слуха у старшеклассников. Сентябрь 2025г.

Таблица 4

**Воздействие шума на остроту слуха**

Ф.И. ученика	Чувствительность слухового анализатора, (см.)			
	В спокойном состоянии		После прослушивания музыки	
	Правое ухо	Левое ухо	Правое ухо	Левое ухо
Инасаридзе А.	7	9	5	5
Мостовая О.	5	5,5	3	3
Манакова Д.	4	5	3	2
Шаповалов Г.	4	5	2	3
Берибисов Д.	3	1	1	0,5
Прудникова К.	8	5	4	3
Бондарева У.	7	6	4	4
Омельченко К.	5	5	4	4
Шишкин Д.	8	5	5	4
Ельчанинов И.	4	5	2	4



Измерение пульса и артериального давления в спокойном состоянии и после прослушивания громкой музыки. Сентябрь 2025г.

Таблица 5

**Влияние прослушивания музыки через наушники на физиологическое состояние школьников**

Ф.И. ученика	Артериальное давление		Пульс	
	В спокойном состоянии	После прослушивания	В спокойном состоянии	После прослушивания
Инасаридзе А.	106/72	105/70	85	88
Мостовая О.	105/59	114/69	80	82
Манаква Д.	118/69	117/77	71	68
Шаповалов Г.	121/69	108/74	95	106
Берибисов Д.	110/66	110/78	100	95
Прудникова К.	122/65	116/73	94	97
Бондарева У.	104/72	106/71	104	105
Омельченко К.	116/64	111/65	67	67
Шишкин Д.	133/84	129/88	78	83
Ельчанинов И.	122/67	124/77	74	91
Карпенко К.	125/71	115/76	71	64
Сяглова С.	114/70	101/70	83	78



Ознакомление одноклассников с результатами эксперимента.  
Сентябрь 2025г.



Ознакомление старшеклассников с результатами эксперимента.  
Ноябрь 2025г.