

Всероссийский конкурс учебно-исследовательских работ старшеклассников
по политехническим, естественным, математическим дисциплинам
для учащихся 9-11 классов

направление физика

В мире звуков

Элькинд Марина Михайловна
10 класс, МАОУ «СОШ №3»,
Краснокамск
Новикова Зинаида Юрьевна
учитель

Краснокамск. 2018.

Оглавление

Введение	стр. 3
I. Обзор литературы	
1.1 Звук в физике	стр. 3
1.2. Физические характеристики звука	стр. 5
1.3 Физиологические характеристики звука	стр. 6
1.4 Звук в экологии	стр. 8
II. Экспериментальная часть	
2.1 Методы исследования	стр. 10
2.2 Результаты	стр. 11
Выводы	стр. 12
Рекомендации	стр. 13
Литература	стр. 14
Приложение	стр. 15

Введение

Мы живем в мире звуков. Они очень разные: музыка, шум дождя и транспорта, раскаты грома. Одни нас успокаивают, другие раздражают, третьи мы не замечаем. Да и общаемся мы при помощи звуков. Мир звуков изменчив. Все больше мы встречаем молодых людей с наушниками, они в двойном мире звуков. А хорошо это или плохо? Мы решили разобраться в этом.

Цель работы: исследовать окружающие нас звуки и их влияние на человека.

Задачи:

- изучить литературные источники по теме;
- провести социологическое исследование;
- проверить влияния звуков на мыслительную деятельность учащихся;
- составить «звуковую карту» квартиры, школы, микрорайона;
- сделать выводы, подготовить рекомендации;
- создать подборку материалов для пропагандистско-просветительской работы.

Объект исследования: звуки

Предмет исследования: влияние звука на людей

Гипотеза: если мы будем знать природу и особенности звуков, сможем уменьшать их негативное влияние на человека, это позволит нам сохранить здоровье.

I Обзор литературы

1.1 Звук в физике

В физике звуком или звуковыми волнами называют механические волны определенного интервала частот, распространяющиеся в упругой среде, способные вызвать у человека слуховые ощущения. Этот диапазон лежит в пределах от 16 Гц до 20 кГц. Это довольно узкий диапазон, да и он с возрастом уменьшается. Источники звука бывают естественными (шелест листвы, шум дождя) и искусственными (звуки транспорта, бытовой техники), это могут быть тела и явления: гроза, шторм. [3]

Животные в качестве звука воспринимают волны других частотных диапазонов. На рисунке 1 представлены данные по восприятию звука разными живыми организмами.



Рис 1. Что слышат живые организмы

Источниками звука могут быть не только колеблющиеся твердые тела, но и явления, вызывающие колебания давления в окружающей среде: взрывы, полет пули, завывания ветра. Так во время грозы температура в канале молнии увеличивается до 30000°C , давление резко возрастает, и в воздухе возникает ударная волна, постепенно переходящая в звуковые колебания с частотой 60 Гц, распространяющиеся в виде раскатов грома.

В газах и жидкостях звуковые волны распространяются в виде продольных волн сжатия и разрежения. Сжатия и разрежения среды, вызванные колебанием источника, достигают уха человека, действуя на барабанную перепонку, заставляют ее колебаться с той же частотой. На рисунке 2 представлен механизм распространения звука в среде.

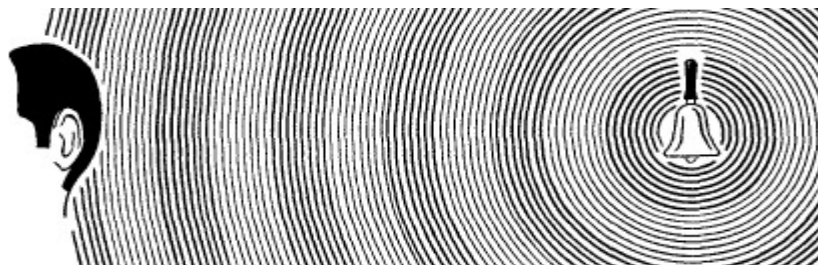


Рис 2. Механизм распространения звуковой волны

Наше ухо можно назвать чувствительным прибором, но с возрастом эластичность барабанной перепонки уменьшается, и звуки высоких граничных

частот человеком уже не воспринимаются. Поэтому молодые люди слышат звуки с частотой 20 кГц, а в среднем и старшем возрасте люди слышат звуки не выше 12-14 кГц. [3]

1.2 Физические характеристики звука

1 Амплитуда колебаний - наибольшее отклонение от положения равновесия.

2. Частота – число колебаний в единицу времени.

3. Спектр - набор различных частот, образующих данный звуковой сигнал.

4. Интенсивность – энергия, переносимая звуковой волной через поверхность, площадью 1 м^2 за 1 секунду

5. Скорость звука

Амплитуда колебаний определяет громкость звука. Здесь прямо пропорциональная зависимость: чем больше амплитуда, тем громче звук.

Частота колебаний связана с высотой тона. С возрастанием частоты, увеличивается высота тона.

По типу спектра звуки разделяются на шумы и музыкальные тона. Шум — наложение большого числа колебаний с близкими амплитудами, но различными частотами: хруст, шелест, шорох, стук. Шум большой интенсивности надоедает и утомляет, отрицательно влияет на наше здоровье. Музыкальный тон- это гармоническое колебание одной частоты. С помощью музыкальных тонов создается музыкальная азбука — ноты (до, ре, ми, фа, соль, ля, си), которые позволяют воспроизводить одну и ту же мелодию на различных музыкальных инструментах. Музыкальный звук— это результат наложения нескольких одновременно звучащих музыкальных тонов. [4]

Интенсивность - это плотность потока энергии, переносимой звуковой волной. Именно интенсивность звука определяет звуковые ощущения. Здесь различают болевой порог и порог слышимости. Средний человек способен уловить звуки интенсивностью от 10^{-12} Вт/м^2 до 1 Вт/м^2 — это и есть порог слышимости. Человек может слышать и более интенсивные звуки, но при этом он будет испытывать боль. Интенсивность, при которой звук вызывает давящие боли - это болевой порог.

С интенсивностью звука связана еще одна характеристика – уровень интенсивности. Единица измерения уровня интенсивности L - бел (Б) или децибел (дБ) (одна десятая бела). 1 Б. — самый слабый звук, который воспринимает наше ухо, названа в честь изобретателя телефона Александра Белла. Измерение уровня интенсивности в децибелах проще и поэтому принято в физике и технике.

Уровень интенсивности L любого звука в децибелах вычисляется через интенсивность звука по формуле $L=10 \cdot \lg(I/I_0)$ где I — интенсивность данного звука, I_0 — интенсивность, соответствующая порогу слышимости.

В таблице 1. представлены данные по уровню интенсивности некоторых распространенных звуков.

Источник звука	Уровень интенсивности L дБ
мурлыканье кошки	15
шепот	20
разговор	60
будильник	80
громкая музыка	80
отбойный молото	110
гром	110
реактивный двигатель(25 м)	140

Таблица 1.

Скорость звука зависит от свойств среды, в которой он распространяется. В воздухе при температуре 20°C она примерно равна 340 м/с. Впервые ее измерил в 1636 г. француз М. Мерсенн. В воде она примерно в 3 раза больше, а в твердых телах еще больше. Наши предки это хорошо знали, поэтому в русских сказках, чтобы услышать звук погони, ухо прикладывали к земле.

1.3 Физиологические характеристики звука

Они связаны с восприятием его конкретным человеком, ведь восприятие звука — это физический и физиологический процессы. Человеческое ухо

воспринимает звуковые колебания определенных частот и интенсивностей по-разному.

Тембр, громкость и высота являются основными субъективными характеристиками звука.

Громкость или слышимость зависит от амплитуды колебаний и от чувствительности уха каждого конкретного человека к разным частотам. Наблюдения показывают, что в пределах от 1000 до 5000 Гц человеческое ухо наиболее чувствительно.

Высота звука зависит от частоты звуковых колебаний, обладающих наибольшей интенсивностью в спектре.

Оттенок звука или тембр определяется числом обертонов, присоединившихся к основному тону, их интенсивностью и частотой. Звуки различных музыкальных инструментов, голоса людей различаются именно тембром. Ниже представлены источники звуков и характеризующие их частоты. [7]

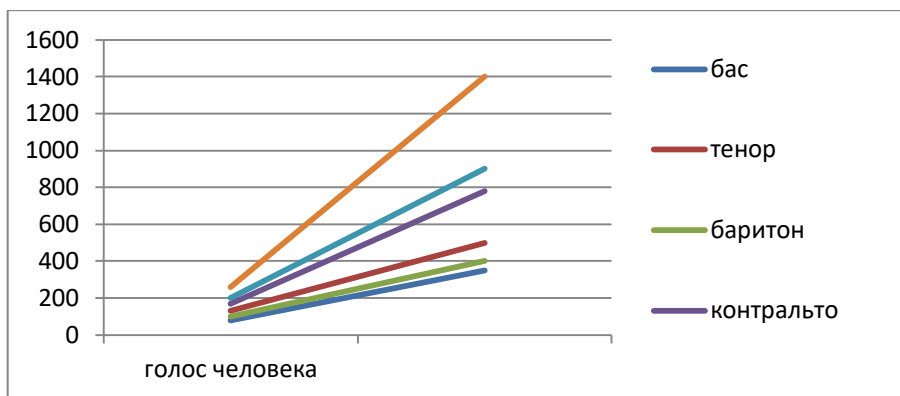


рис. 3 Частота ν колебаний различных источников звука Гц

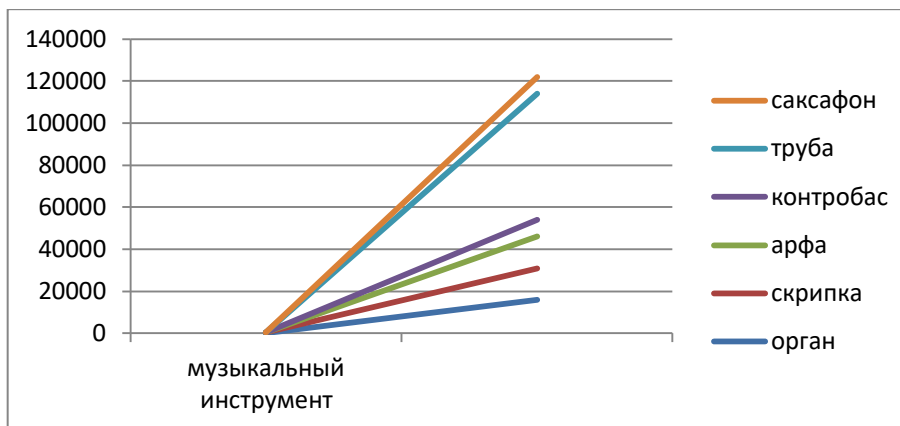


рис. 4 Частота ν колебаний различных источников звука Гц

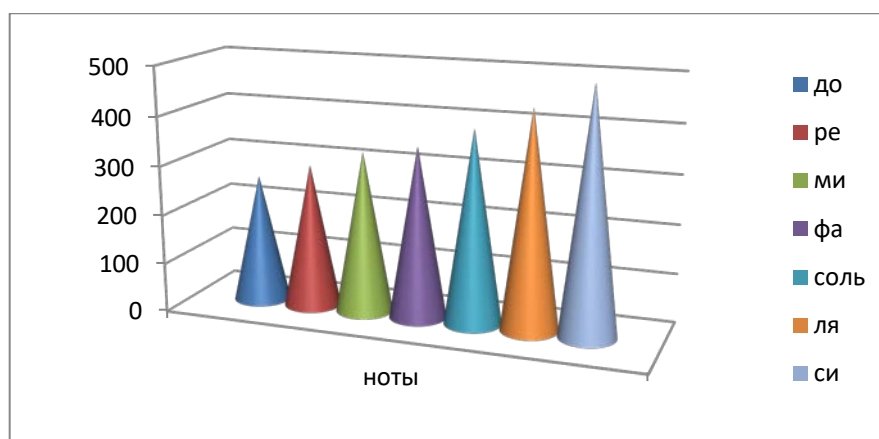


рис. 5 Частота ν колебаний различных источников звука Гц

1.4 Звук в экологии

Предметом изучения экологии являются разные шумы. Если они возникают в квартире или в жилом здании, проникают сюда с улицы, их называют жилищно-бытовыми. По санитарным нормам допустимый уровень такого шума не может быть больше 40 децибел днем 30 децибел ночью. Уровень шума, проникающего от соседей, не может превысить 40-45 децибел, а из подъезда 52-58 децибел. [8] Шумовым загрязнением принято считать раздражающий шум антропогенного происхождения, который нарушает жизнедеятельность человека и живых существ. В природе тоже есть раздражающие шумы. Их называют абиотическими и биотическими. К загрязнению их не относят, потому, что живые организмы в процессе эволюции адаптировались к ним. [6]

Шум может быть таким же медленным убийцей, как и химическое отравление. Первые дошедшие до нас жалобы на шум можно найти у римского сатирика Ювенала (60-127 гг.).

Человечество сталкивается с шумом едва ли не на заре своего существования. В знаменитом «Эпосе о Гильгомеше» великий потоп рассматривается «...как наказание за то, что человечество производит много шума и тем самым надоедает Богу». В Древней Греции были предприняты первые попытки создания санитарно-защитных зон для защиты от шума: жители Сибариса, известные своей изнеженностью, потребовали от властей вынести шумные производства за пределы городских стен. Рим был самым шумным городом Древнего мира — основным источником шума здесь были громыхающие повозки. Вот как описывал

свое восприятие действительности писатель Марциал: «По шуму, который проникает в дом по ночам, мне иногда кажется, что весь Рим проходит через мою спальню». Великий Цезарь запретил проезд громыхающих повозок через Рим в ночное время. Власти принимали и другие паллиативные меры по ограничению шума. Король Англии Генрих VII в XVI веке запретил бить жен по ночам, чтобы их крики не мешали спать соседям. Но что крики несчастных женщин по сравнению с шумом транспортных средств! Житель Лондона, знаменитый известный английский врач Томас Моор пишет: «Рев Лондона в дневные часы просто ужасен»- и это идеалистический XIX век!

К концу XIX – началу XX века человечество уже всерьез начинают тревожить вопросы шума. В 1850 г. в Бостоне принят первый муниципальный акт по борьбе с шумом. В 1898 г. в Нюрнберге была создана первая общественная организация – Лига против транспортного шума, а в 1909 г. в Лондоне проведена первая конференция по борьбе с шумом, в которой принимали участие представители восьми стран.

В агрессивной городской среде на человека всегда действуют шумы высокого уровня: бытовой, транспортный, производственный. В нашем лексиконе появилось понятие шумовой дискомфорт. Его испытывает не только человек. Пчела теряет способность ориентации в пространстве под действием шума реактивного самолёта. Этот шум убивает личинок пчел, под его воздействием лопаются в открытых гнездах птичьих яйца. Транспортный и производственный шумы часто угнетающе действуют на человека, вызывают быстрое утомление, нервируют его, не дают сосредоточиться. Шум прекращается, человек испытывает чувство облегчения и покоя. Шум может вызвать бессонницу, нарушает отдых и восстановление сил. Все это может стать причиной тяжёлых нервных расстройств. [5]

Безопасный естественный шумовой фон не превышает 20-30 децибел. Допустимый предел для громких непродолжительных звуков около 80 децибел. Звук в 130 децибел вызывает у человека болевые ощущения, а в 150 - делается для него нестерпимым. Шум опасен и для технических устройств. Эксперименты

показали - при звуке в 180 децибел возникает усталость металла, а при 190 из металлических конструкций начинают вылетать заклёпки.

Поэтому еще в 1959г. была создана Международная организация по борьбе с шумом. Борьба с шумом - это сложная комплексная проблема. Для ее решения нужны средства и немалые усилия. Единого способа здесь быть не может, ведь источники шума разные и бесконечно меняются. И все же наука о мире звуков (акустика) находит новые и новые возможности для борьбы с шумом. Комплексные программы по борьбе с шумом включают законодательные, строительно-планировочные, организационные, технико-технологические, конструкторские и профилактические меры. Начинать борьбу с шумом надо еще на стадии проектирования. [7]

II Экспериментальная часть

2.1 Методы исследования

Исследования проводили в октябре-декабре 2017 года. Проконсультировавшись с психологом школы, для социологических исследований остановились на 5-х и 11-х классах, составили вопросы анкеты. Выясняли, знают ли ребята, что такое шум, предлагали отметить источники шума в нашем городе и как шум влияет на человека.

Приложение 1.

Установили на телефон мобильное приложение для измерения уровня интенсивности звука. Провели исследование степени концентрации и устойчивости внимания (тест Бурдона) с учащимися 10-х классов при последовательном изменении уровня шума от минимального до максимального. Корректирующая проба проводилась с помощью специальных бланков с рядами расположенных в случайном порядке букв (цифр, фигур). Исследуемый просматривал бланк ряд за рядом, и вычеркивал определенные указанные в инструкции буквы или знаки.

Приложение 2.

Для подсчета концентрации внимания. использовали формулу $K=N^2/O$ Здесь N число просмотренных строк O количество ошибок – это число пропущенных к выделению букв и неправильно выделенных.

Устойчивость внимания рассчитывается для каждой минуты по формуле $A=N/t$ здесь N количество букв в просмотренной части таблицы, t время выполнения.

Переключаемость внимания высчитывалась по формуле $C=(S_0/S) \times 100$

Где S_0 количество ошибочно проработанных строк S общее количество проработанных строк. [2]

Измеряли уровень интенсивности звука в квартире, школе, микрорайоне. Для эксперимента в школе в течение недели на трех переменах проводили измерения на всех трех этажах, в столовой и спортивном зале. [1]

В микрорайоне работали пять дней. Три точки измерений находились в окружении жилых домов, шесть точек – на автомобильной дороге (расстояние 1,5 метра от проезжей части), из них по одной у светофора и на кольце, две на пересечении автомобильных дорог.

Источники звука, данные с датчика, фотографировали. Кратко описывали источник шума: человек, автомобиль, дрель, ученики и т.п. Указывали примерное расстояние от датчика до источника шума, с помощью которого проводились измерения. Устанавливали, есть ли вокруг нас источники шума, опасные для здоровья. [7]

2.2 Результаты

Анализ литературы показал, что мир звуков разнообразен, но все они имеют одну природу, порождаются или колеблющимися телами, или явлениями, вызывающими изменение давления в среде.

Для их описания введены физические характеристики, а для оценки воздействия на человека и окружающую среду – физиологические. Все эти характеристики могут быть измерены с помощью специальных приборов. Одной из важнейших характеристик звука является уровень интенсивности, измеряемый в децибелах.

При определенных условиях звук может быть музыкальным и очень редким, а может возникнуть шум. Сегодня мы имеем дело с шумовым загрязнением, отрицательно влияющим на все живое.

Что такое шум, знают четверть опрошенных, в основном старшеклассники. Настораживает то, что к источникам шума ребята не относят аудио и видеосистемы. Все были едины во мнении, что шум мешает сосредоточиться, раздражает. Результаты опроса представлены в приложение 3.

Эксперимент подтвердил теоретические сведения и результаты опроса. Чем выше уровень интенсивности звука, тем меньше устойчивость и концентрация внимания. Переключаемость внимания находится в прямой зависимости с ростом уровня интенсивности звука. Результаты представлены в приложении 4.

Много полезного я узнала, измеряя уровень интенсивности звуков в квартире, школе и микрорайоне. Самыми громкими оказались собака и гитара, много шума и от воды, льющейся из крана. В школе превышена норма на всех переменах в начальной школе, очень шумно в столовой. Уровень интенсивности звука в микрорайоне колебался от 31 до 76 дБ. Рассчитала средние данные за пять дней наблюдений, разместила на карте микрорайона.

Приложение 5

Выводы

Анализ проведенного опроса учащихся школы показал, знания о шуме и его вредном воздействии недостаточны. Громкую музыку к источникам шума почти никто не относит.

Работа по выявлению зависимости характеристик внимания и разных звуков, убеждает в том, что они напрямую влияют на нашу мыслительную деятельность.

Инструментальные измерения уровня интенсивности звука показывают, что шумовое загрязнение присутствует и в нашем городе. Уровень шума в школе находится в рамках санитарных норм только во время уроков. Значительное превышение нормы наблюдается в школьных столовых. Основной источник шума в микрорайоне – транспорт. В Краснокамске самые тихие дни недели – выходные, утренний шум выше вечернего.

И дома, и в школе, и в городе есть превышения дневного звукового порога в 40 децибел. Много в нашей жизни звуков, превышающих допустимый предел громкости в 80 децибел. Источниками самых громких звуков являются люди и транспорт.

С уверенностью можем утверждать, что мы сами создаем повышенный шумовой фон, усугубляем шумовое загрязнение окружающей среды, отрицательно сказывающееся на нашем физическом и психическом здоровье.

Выполнив работу, я узнала много интересного и полезного. Подготовила информационные материалы для просветительской работы по этой теме. Приложения 6, 7.

Рекомендации

- Чтобы уменьшить отрицательное действие шума говорите не слишком громко, не кричите на переменах, особенно в столовой.
- Громкость телевизора, музыкального центра и другой техники должна быть в пределах нормы. Чтобы с возрастом не пришлось пользоваться слуховым аппаратом, не слушайте музыку через наушники продолжительное время уже сегодня. На дискотеке выбирайте место подальше от акустических колонок.
- В своем доме и квартире используйте звукоизоляционные материалы.
- При озеленении учитывайте звукопоглощающие возможности растений.
- Не пользуйтесь без надобности автомобильным транспортом.
- Чаще отдыхайте на природе, учитесь слушать тишину.
- Результаты нашей работы можно использовать при планировании озеленения в городе и школе, на уроках физики, музыки, биологии, ОБЖ, для подготовки и проведения тематических классных часов и бесед, разработки познавательных игр.

Литература

1. Вельяминов Я.М. Уровень шумового загрязнения в школе, Старт в науке. – 2016. – № 4.
2. Ильин Е.П. Психомоторная организация человека, Спб: Питер, 2003.
3. Касьянов В.А. Физика. 10 кл.: Учебник для общеобразовательных учреждений. — М.: Дрофа, 2013.
4. Криксунов Е.А., Пасечник В.В., Сидорин А.П. Экология. — М.: Дрофа, 2005.
5. Мякишев Г.Я., Синяков А.З. Физика: Колебания и волны. 11 кл.: Учебник для углубленного изучения физики. — М.: Дрофа, 2012.
6. Рыженков А.П. Физика. Человек. Окружающая среда. – 7 кл. – М.: Просвещение, 2001.
7. Рыженков А.П. «Физика. Человек. Окружающая среда. – 9 кл.» – М.: Просвещение, 2001.
8. <http://base.garant.ru/4174553/> Санитарные нормы допустимого шума в помещениях жилых и общественных зданий и на территории жилой застройки дата обращения 10.01. 2018

Приложение

Приложение 1	Опросный лист
Приложение 2	Инструкция и задания для корректурной пробы
Приложение 3	Результаты опроса учащихся школы
Приложение 4	Результаты корректурной пробы
Приложения 5	Результаты инструментальных измерений уровня интенсивности звука
Приложение 6	Информационный лист шумовое загрязнение
Приложение 7	Буклет «Шум и его последствия»

Опросный лист

Уважаемый респондент, внимательно прочитайте вопросы анкеты и подчеркните варианты ответа, во 2-м и 3-м вопросах их может быть несколько.

1. Знаете ли вы, что такое шум да нет
2. Отметьте источники шума в нашем городе
 - транспорт
 - промышленный объект, строительный объект
 - технический объект (ЛЭП, трансформаторная будка и т.п.)
 - люди без технических устройств (школьники на переменах, соседи, толпа и т.п.)
 - люди с техническими устройствами (с дрелью, с аудио- и видеосистемами и т.п.)
 - природные факторы
 - животные
 - другое
3. Как шум влияет на человека
 - мешает работать
 - мешает спать
 - вызывает головную боль
 - раздражает
 - вызывает усталость
 - мешает сосредоточиться
 - другое

Благодарим за работу

Инструкция к тесту

Задания для корректурной пробы

На бланке отметьте, просматривая в течение 1 минуты ряд за рядом, указанные буквы или цифры. Через каждые 60 секунд по команде отметьте вертикальной чертой, сколько знаков Вы уже просмотрели.

После 3-х минутного отдыха повторяли просмотр при звуках другой интенсивности.

Результат оценивался по трем показателям: степени концентрации, устойчивости, переключения внимания.

Источник звука	Задание
1.Звук легкого ветерка, шелест листаемых страниц	зачеркнуть цифру 5, подчеркнуть цифру 7
2. Не громкий разговор	Зачеркнуть букву в, подчеркнуть букву р
3.Работающий радиоприемник	Зачеркнуть цифру 2, подчеркнуть цифру 9
4 Поезд в метро и на железной дороге, мотоцикл	Зачеркнуть цифру 2, подчеркнуть цифру 9

Корректирующая проба

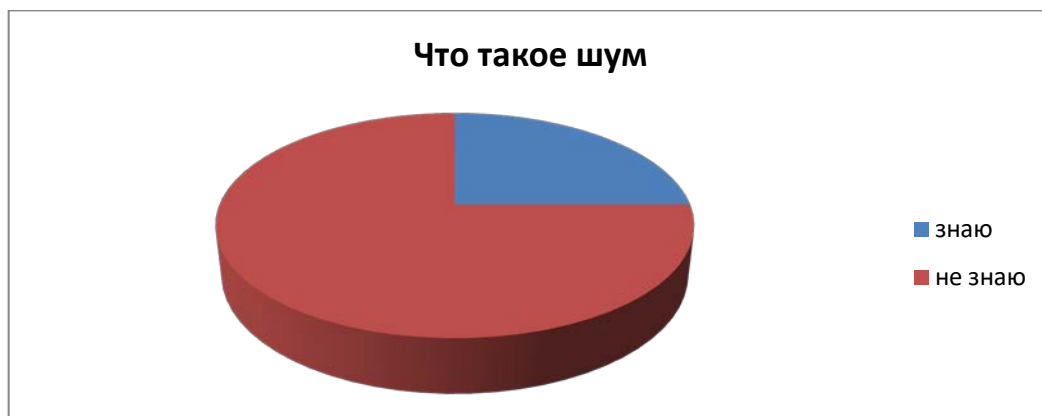
8 7 3 5 2 9 7 5 2 1 1 6 7 5 4 1 2 2 9 7 6 9 0 3 4 3 5 4 2 6
1 1 4 1 6 4 8 9 8 2 4 0 5 3 2 7 5 2 1 9 5 5 0 2 5 2 2 8 6 3
5 5 2 2 4 7 2 9 2 6 6 5 4 7 3 3 0 4 2 2 3 5 0 1 1 9 5 2 8 8
6 6 0 5 5 2 8 7 3 2 2 7 0 6 2 6 9 0 5 3 6 1 9 8 2 2 4 4 4 0
1 9 5 2 2 7 6 4 4 5 9 9 5 0 8 8 7 2 8 6 3 1 9 0 3 8 2 2 7 9
5 1 2 8 8 7 5 7 5 6 8 7 3 5 7 2 6 8 9 6 4 2 2 1 0 8 6 6 4 5
2 2 1 9 8 6 7 6 5 5 4 2 8 7 6 8 6 4 7 2 2 1 9 3 3 8 4 5 2 1
1 6 7 9 4 4 2 2 8 3 3 7 7 2 6 6 7 2 3 3 0 9 4 2 9 9 0 6 6 1
3 5 5 7 8 4 4 2 2 6 7 3 9 8 1 4 8 7 6 5 4 2 1 3 9 8 7 6 3 6
5 5 2 2 7 9 8 3 3 1 5 6 6 3 3 9 8 7 9 8 8 5 6 4 7 2 1 3 0 0
9 8 2 1 4 4 6 5 3 0 0 9 8 2 1 4 4 6 5 0 1 6 9 8 3 5 5 4 4 1
2 5 4 7 8 8 3 0 6 1 2 7 5 8 9 6 2 2 7 8 3 4 5 9 8 2 7 5 6 5
2 1 1 9 8 3 6 3 5 4 4 3 7 7 6 2 1 1 2 3 6 5 7 8 5 9 9 5 1 8
7 6 4 5 2 9 8 3 0 0 5 2 2 1 9 7 7 4 1 7 4 1 7 6 6 0 3 3 9 8
4 7 6 2 1 2 2 6 3 0 7 7 9 4 5 6 9 6 7 5 2 3 2 7 8 1 0 3 7 0
1 6 2 5 4 6 7 9 8 2 1 4 3 0 0 8 3 3 5 4 7 2 2 9 7 6 6 5 1 0
1 4 2 5 5 2 5 7 7 0 9 9 3 3 4 5 6 2 1 1 6 8 7 4 6 3 6 3 7 8
2 1 0 1 9 8 7 6 5 2 9 3 1 0 0 8 7 4 4 1 3 8 9 8 4 1 1 0 8 8
7 4 3 8 7 3 5 2 9 7 5 2 1 1 6 7 5 4 1 2 2 9 7 6 9 0 3 3 4 3
3 5 4 2 6 4 1 6 4 8 9 8 2 4 0 5 3 2 7 5 2 1 9 5 5 0 2 5 2 2
8 6 3 5 5 2 2 4 7 2 9 2 6 6 5 4 7 3 3 0 4 2 2 3 5 0 1 1 9 5
2 8 8 6 6 0 5 5 2 8 7 3 2 2 7 0 6 2 6 9 0 5 3 6 1 9 8 2 2 4
4 0 1 9 5 2 2 7 6 4 4 5 9 9 5 0 8 8 7 2 8 6 3 1 9 0 3 8 2 2
7 9 5 1 2 8 8 7 5 7 5 6 8 7 3 5 7 6 8 9 6 4 2 2 1 0 8 8 6 4
5 2 2 1 9 8 6 7 6 5 5 4 2 2 8 7 6 8 6 4 7 2 2 1 9 3 3 8 4 5
2 8 1 6 7 9 4 4 2 2 8 3 3 7 7 2 6 6 7 2 3 3 0 9 4 2 9 9 0 6
6 1 3 5 5 7 8 4 4 2 2 6 7 3 9 8 1 4 8 7 6 5 4 2 1 3 9 8 7 6
3 6 5 5 2 2 7 9 8 3 3 1 5 6 6 3 3 9 8 7 9 8 8 5 6 4 7 2 1 1
3 0 0 9 8 2 1 4 4 6 5 3 0 0 8 2 1 4 4 6 5 3 0 1 6 9 8 3 5 5
4 4 1 2 5 4 7 8 8 3 0 6 1 2 7 5 8 9 6 2 2 7 8 3 4 5 9 8 2 7
5 6 5 2 1 1 9 8 3 6 3 5 4 4 3 7 7 6 2 1 1 2 3 6 5 7 8 5 9 9
5 1 8 7 6 4 5 2 9 8 3 0 0 5 2 2 1 9 7 7 4 1 7 4 1 7 6 6 0 3
3 9 8 4 7 6 2 1 2 2 6 3 0 7 7 9 4 5 6 9 6 7 5 2 3 7 8 1 0 0
3 7 0 1 6 2 5 4 6 7 9 8 2 1 4 3 0 0 8 3 5 4 7 2 2 9 7 6 6 5
1 4 0 1 4 2 5 5 2 5 7 7 0 9 9 3 3 4 5 6 2 1 1 6 8 7 4 6 3 6
3 7 8 2 1 0 1 9 8 7 6 5 2 9 3 1 0 0 8 7 4 4 1 3 8 9 8 4 1 1

Одной чертой «-» отмечены деления по 5 строк, двумя «--» - по 10 строк. Всего — 36 строк. В каждой строке — 30 символов. Всего — 1080 символов.

н к е л ы с н л с а к е к х е в с к х д р к м б э г к з р у ц
в х е и с т а в к л ш ю г к п у в г л д т с я к ш в ы л я б ж
с н а у х с р к л м в з г л п о а ы ф э х ь м в к л н м ч к л
р т к с в х е и в а к т ч к л х д б р н к а с в и д з г в к л
т к т в е с н а и с е к н у х н а с н и в п е и т х д б ю ж ь л ш
г о ш л о г р и н п м а е к с в ц ф п к м и н о р т л з ю х т э
р н м у н г ш з д л х о б р м п с к в ф а у м с н к т и л д з х
б т к в у з н а л и д и м р а н к в д ш б т с в ф х б э к л а и с
ш о в х к о л б а н о в с п л о й ш р а л г о с т д и б к п в с б
г л к р п р и к о в а т м н у д х б с р л г д к у ф с т м н л о л
к с в х е м в а и м с к а л д г т е в д х д б и т х г к у к а м
н к е л ы с н л с а к е к х е в с к х д р к м б э г к з р у ц
в х е и с т а в к л ш ю г к п у в г л д т с я к ш в ы л я б ж
с н а у х с р к л м в з г л п о а ы ф э х ь м в к л н м ч к л
р т к с в х е и в а к т ч к л х д б р н к а с в и д з г в к л т
к ш в е с н а и с е к н у х н а с н и в п е и т х д б ю ж ь л ш
г о ш л о г р и н п м а е к с в ц ф п к м и н о р т л з ю х т э
р н м у н г ш з д л х о б р м п с к в ф а у м с н к т и л д з х
б т к в у з н а л и д и м р а н к в д ш б т с в ф х б э к л а и с
ш о в х к о л б а н о в с п л о й ш р а л г о с т д и б к п в с б
г л к р п р и к о в а т м н у д х б с р л г д к у ф с т м н л о л
к с в х е м в а и м с к а л д г т е в д х д б и т х г к у к а м
н к е л ы с н л с а к е к х е в с к х д р к м б э г к з р у ц
в х е и с т а в к л ш ю г к п у в г л д т с я к ш в ы л я б ж
с н а у х с р к л м в з г л п о а ы ф э х ь м в к л н м ч к л
р т к с в х е и в а к т ч к л х д б р н к а с в и д з г в к л т
к ш в е с н а и с е к н у х н а с н и в п е и т х д б ю ж ь л ш
г о ш л о г р и н п м а е к с в ц ф п к м и н о р т л з ю х т э
р н м у н г ш з д л х о б р м п с к в ф а у м с н к т и л д з х
б т к в у з н а л и д и м р а н к в д ш б т с в ф х б э к л а и с
ш о в х к о л б а н о в с п л о й ш р а л г о с т д и б к п в с б
г л к р п р и к о в а т м н у д х б с р л г д к у ф с т м н л о л
к с в х е м в а и м с к а л д г т е в д х д б и т х г к у к а м

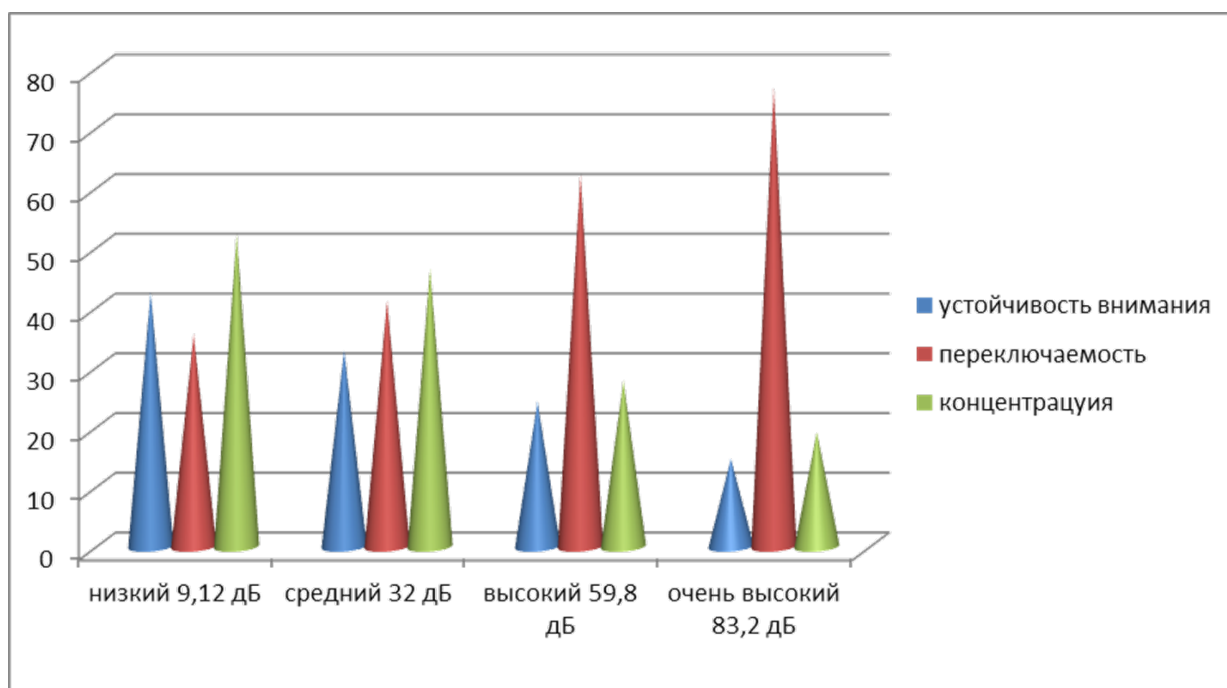
Спасибо за сотрудничество

Результаты опроса учащихся школы №3 г. Краснокамска



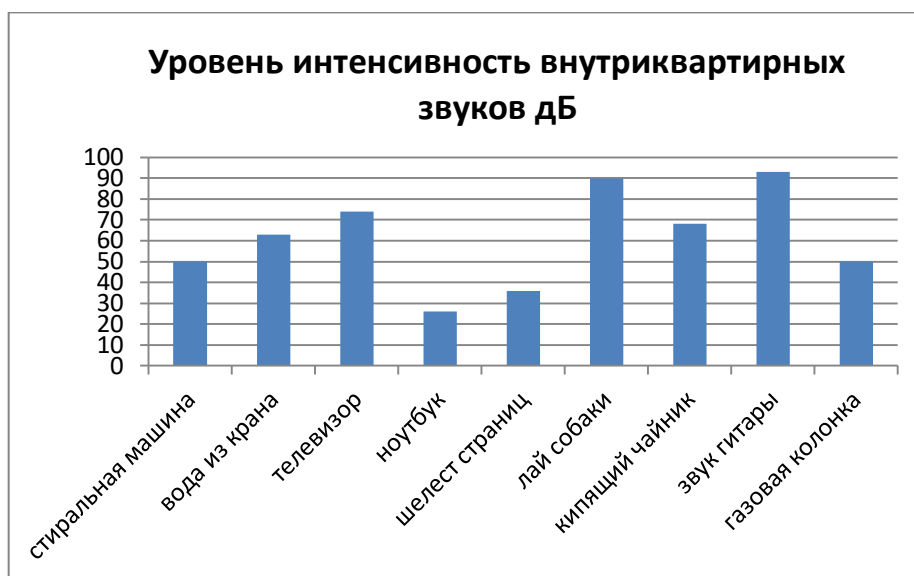
Исследование связи свойств внимания
учащихся школы №3 г. Краснокамска
с окружающими звуками,
усредненные данные

Уровень интенсивности звука	Устойчивость внимания %	Переключаемость внимания %	Концентрация внимания %
Низкий 9,12 дБ	42,6	35,6	52,3
Средний 32 дБ	32,9	41,2	46,5
Высокий 59,8 дБ	24,3	62,4	27,8
Очень высокий 83,2 дБ	14,7	76,9	19,2

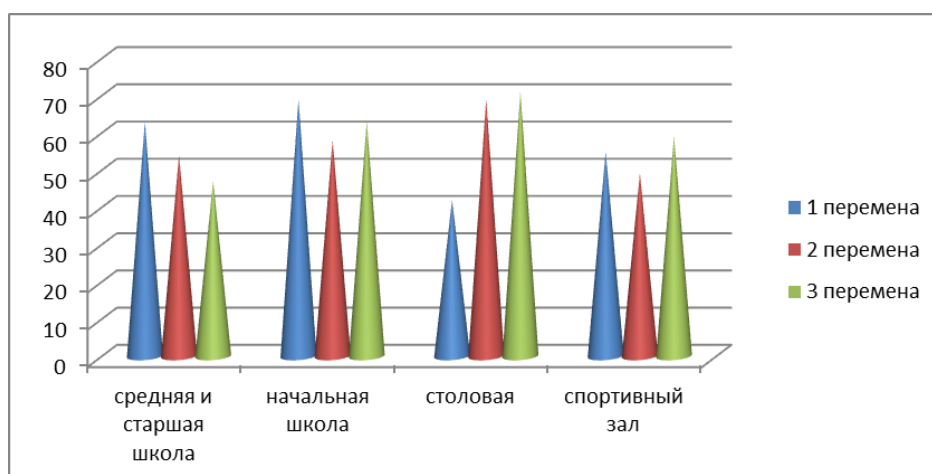


Результаты корректурной пробы

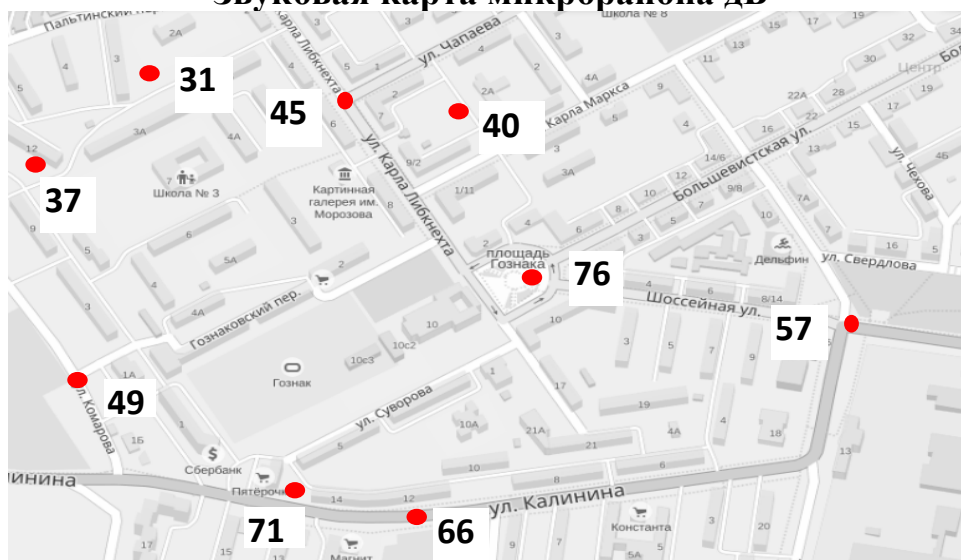
Результаты инструментальных измерений уровня интенсивности звуков



Уровень интенсивности школьных звуков дБ



Звуковая карта микрорайона дБ



ШУМ В ЦИФРАХ

Уровень мощности шума до 40 дБ считается гигиенической нормой днем, до 30 дБ – ночью

Уровень шума, проникающего от соседей, не может превысить 40-45 дБ, а из подъезда 52-58 дБ.

Максимальный допустимый уровень шума в жилой зоне 75 – 80 дБ.

Долго находиться вблизи мощных источников звука (больше 80 дБ) вредно для здоровья.

Звук в 130 децибел вызывают у человека болевые ощущения, а в 150 децибелл - делается для него нестерпимым.

Рядом с источником шума мощностью более 135 дБ опасно находиться опасно даже недолго!

При звуке в 180 децибел возникает усталость металла, а при 190 децибел из металлических конструкций начинают вылетать заклёпки.



Звуковой шум коварен, его вредное воздействие на организм совершается незаметно. Нарушение в организме обнаруживается не сразу. К тому же организм человека против шума практически беззащитен. Врачи говорят о шумовой болезни, развивающейся в результате шума с преимущественным поражением слуха и нервной системы. Шумовое загрязнение, по данным австрийских ученых укорачивает жизнь жителей больших городов на 10 – 12 лет. Особую опасность представляют плееры и дискотеки для подростков.

Помните, звуки могут быть опасными!

Здоровые барабанные перепонки без ущерба для организма могут переносить громкость плеера в 110 дБ максимум в течение 1,5 минут. Нарушения слуха в наш век активно распространяется среди молодых людей.

Уровень интенсивности транспортного шума в децибелах (дБ)

Легковой автомобиль	65-80	Мотоцикл	90-95
Автобус	80-85	Поезд	95-100
Грузовой автомобиль	80-90	Самолет на взлете	110-130

Уровни интенсивности шумов от различных источников и реакция человека на них

Источник шума	Уровень шума, дБ	Реакция организма на длительное акустическое воздействие
Листья, прибой	20	Успокаивает
Средний шум в квартире, классе	40	Гигиеническая норма
Шум внутри здания	60	Появляются чувство раздражения устомляемость, головная боль
Телевизор	70	
Кричащий человек	80	
Мотоцикл	90	
Грузовик	90	
Реактивный самолет на высоте 300 м	95	Постепенное ослабление слуха, язвенная болезнь, гипертония. Нервно–психический стресс: угнетенность, возбужденность, агрессивность.
Плеер	114	Вызывает звуковое опьянение, наподобие алкогольного, нарушает сон, разрушает психику, приводит к глухоте
Отбойный молоток	120	
Шум на дискотеке	175	