

**ГБОУ СОШ №422 города Санкт-Петербурга
Кронштадтского района**

**Влияние звуков
и шумов
на организм человека и
животных**



**Авторы:
Гаврилик Дарья
и Чирицо Елизавета – учащиеся 10 М класса.
Руководитель:
Емельянова Наталья Валентиновна – учитель физики высшей категории.**

Объект исследования:

Шум

Предмет исследования:

Действие шумов на организм человека, животных и растений

Гипотеза:

Человек, как любой живой организм на земле находится в многообразном мире звуков. Очевидно, что звуки разной частоты оказывают разное влияние человека. Но наибольший вред на здоровье оказывает шум!



Цель:

Выяснить, как влияет шум на организм человека.

Задачи:

- Изучить характеристики звука и шума.
- Изучить и проанализировать литературу по теме работы.
- Выявить влияние шума на отдельные органы человека и организма в целом.
- Провести социологический опрос и проанализировать полученные результаты.
- Экспериментально определить уровень шума возле школы и на её территории, а также в отдельных местах города Кронштадта.



Методы исследования:

Работа с источниками информации

Сопоставление фактов и статистических данных

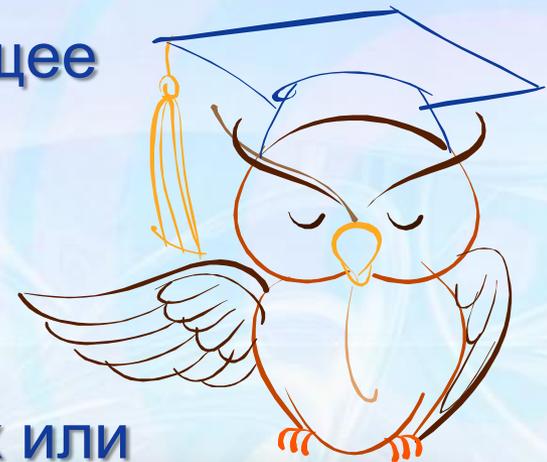
Сравнение(анкетирование, диаграммы)

Измерения, полученные с помощью шумомера и цифрового оборудования«Casio».

Анализ полученных данных.

ПОНЯТИЕ ЗВУКА И ШУМА

Звук – физическое явление, представляющее собой распространение в виде упругих волн механических колебаний в твёрдой, жидкой или газообразной среде. Звук - субъективное восприятие этих колебаний специальными органами чувств животных или человека.



Звуковые волны

Упругие волны, вызывающие у человека ощущение звука, называются звуковыми волнами.

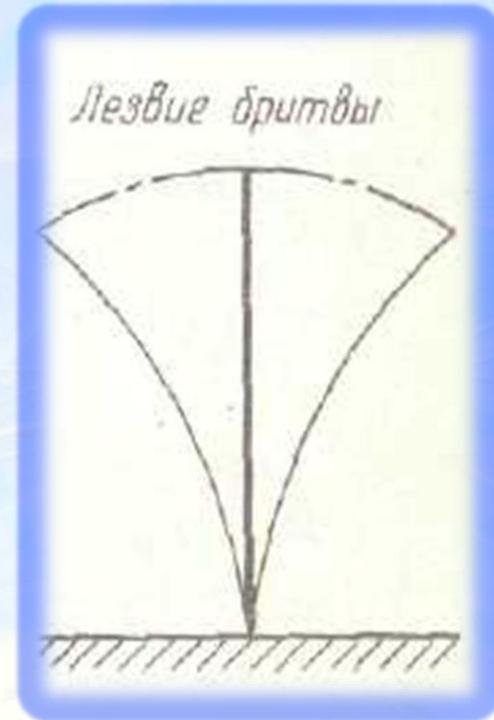
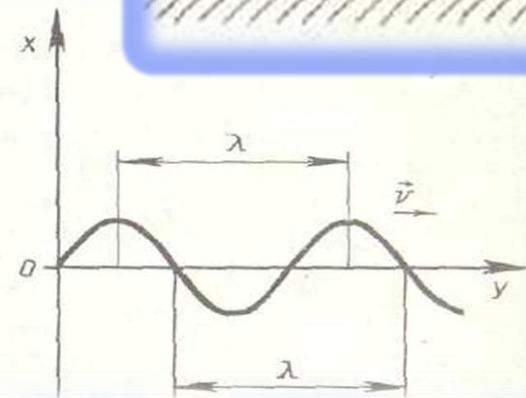
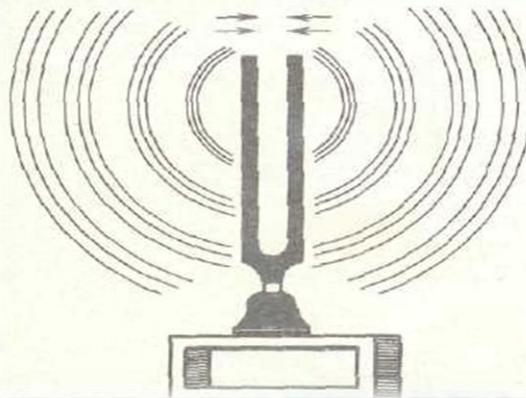
16 – $2 \cdot 10^4$ Гц – слышимые звуки;

меньше 16 Гц – инфразвуки;

больше $2 \cdot 10^4$ Гц – ультразвуки.

Обязательное условие для возникновения звуковой волны – наличие упругой среды.

Источниками звука являются тела, колеблющиеся с частотой от 16- до 20000 Гц.



Интенсивность звука

Интенсивность (сила) звука – это энергия (w), переносимая звуковой волной за единицу времени (t) через один квадратный метр (S)

$$I = W/St \text{ [Вт/м}^2\text{]}$$

Минимальное изменение давления, которое может фиксироваться человеческим ухом, определяет порог слышимости:

$$I_0 = 10^{-12} \text{ Вт/м}^2$$

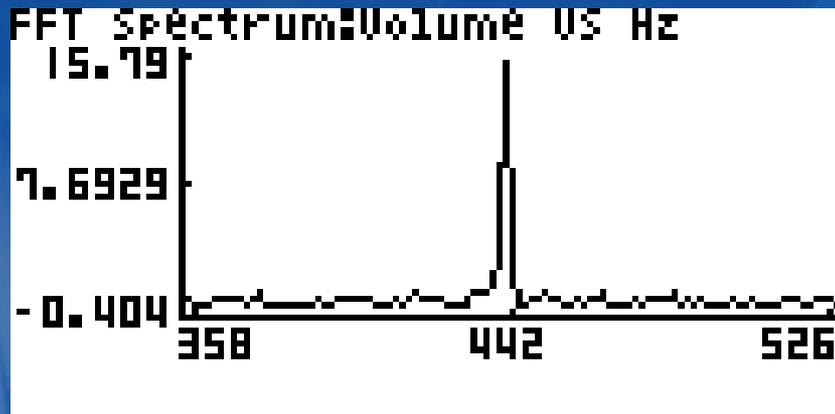
Максимальное изменение давления, которое в состоянии фиксировать человеческое ухо, определяет болевой порог:

$$I_{\text{б.п.}} = 1 \text{ Вт/м}^2$$

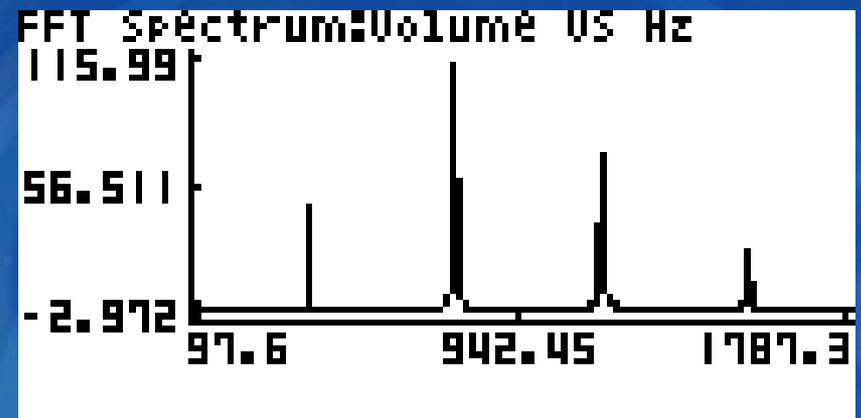
Единица измерения уровня интенсивности - децибел

$$B = 10 \lg(I/I_0) \text{ [Дб]}$$

Звук бывает чистый и сложный



Звук от камертона ноты Ля



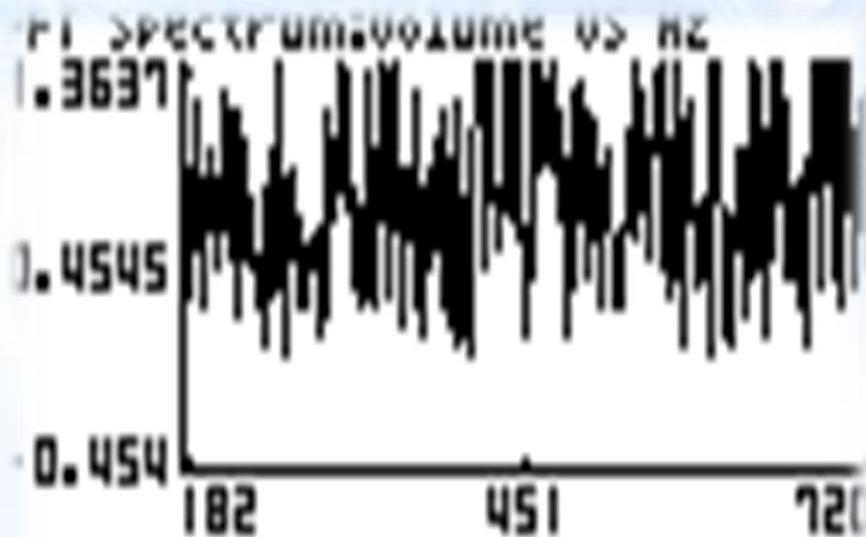
Голос человека

Высота звука зависит от частоты колебаний: чем больше частота, тем выше звук.

Тембр звука позволяет различать два звука одинаковой высоты и громкости, издаваемых различными инструментами. Он зависит от спектрального состава.

Шум-

беспорядочное сочетание различных по силе и частоте звуков. Иными словами, шум – это громкие звуки, слившиеся в нестройное звучание.



Спектрограмма шума

Источники акустического шума

Источниками акустического шума могут служить любые колебания в твёрдых, жидких и газообразных средах; в технике основные источники шума — различные двигатели и механизмы.

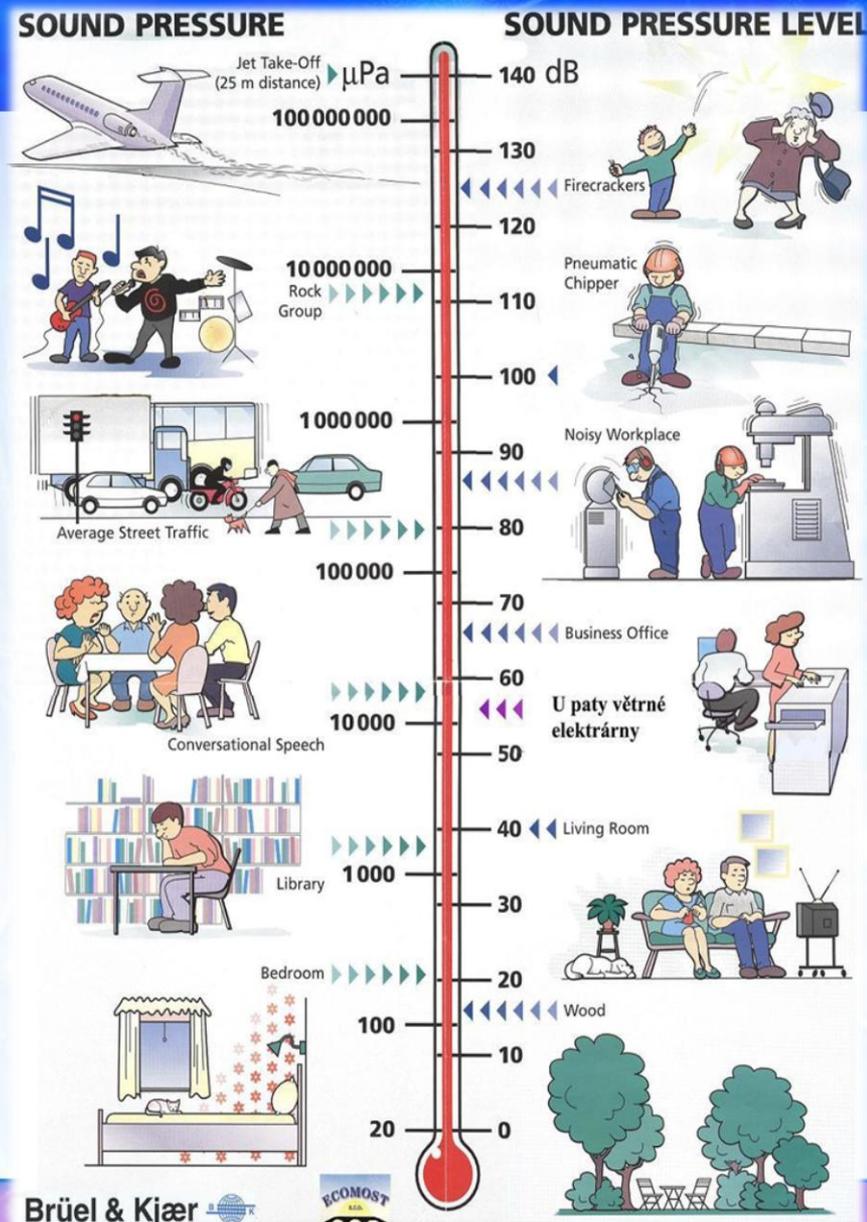


По частотной характеристике шум

подразделяют на:

- 1) низкочастотный (<400 Гц)
- 2) среднечастотный (400-1000 Гц)
- 3) высокочастотный (>1000 Гц)

Звук несёт основную информацию об окружающем мире и обеспечивает наше общение, измеряется в децибелах, дБ.



Классификация шумов

Производственные шумы

- Типографии
- Дисковая пила
- Токарный станок
- Строительные предприятия
- Реактивный двигатель

Непроизводственные (коммунальные) шумы

- Шепот, шорох листьев
- Гром
- Автобусы
- Тиканье часов на расстоянии 1м
- Речь, шум в магазине

По природе возникновения шум бывает:

- 1) **аэродинамический** - обусловленный движением воздуха в неровных поверхностях.
- 2) **механический** - основными источниками которого являются зубчатые передачи, механизмы ударного типа, цепные передачи, подшипники качения и т.п. Он вызывается силовыми воздействиями неуравновешенных вращающихся масс, ударами в сочленениях деталей, стуками в зазорах, движением материалов в трубопроводах и т.п.
- 3) **гидравлический** - возникающий вследствие стационарных и нестационарных процессов в жидкостях (гидравлические удары, турбулентность потока и др.).
- 4) **электромагнитный** - возникают в различных электротехнических изделиях



Отдельные категории шумов:

- 1) Белый шум
- 2) Цветные шумы
- 3) Розовый шум

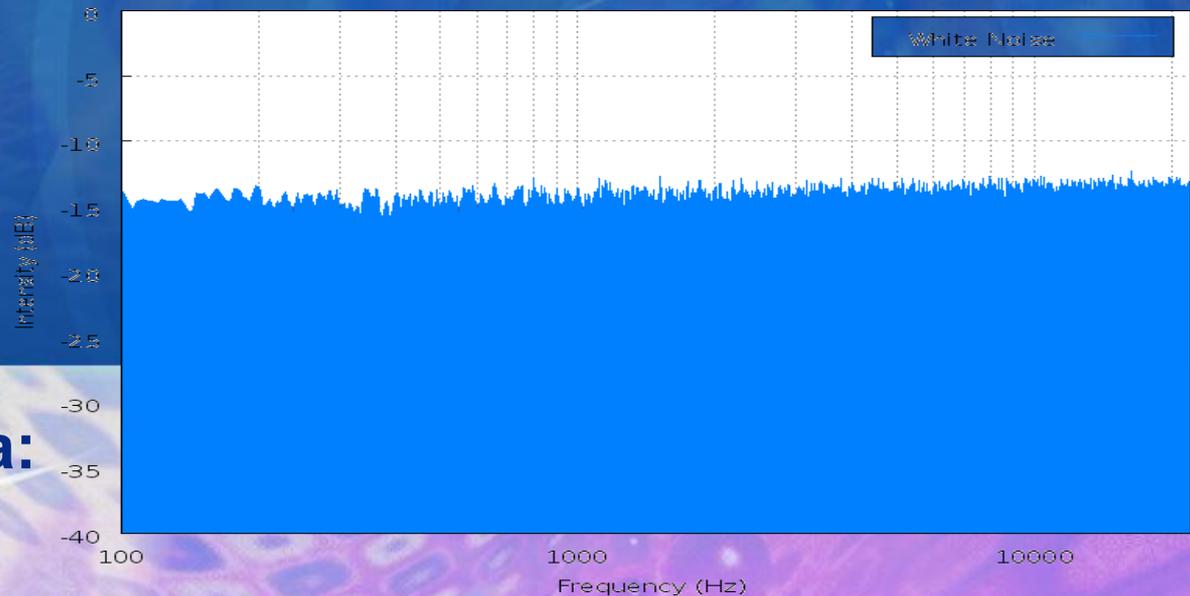


Шумомер ПНГ-1

Белый шум

— стационарный шум, спектральные составляющие которого равномерно распределены по всему диапазону задействованных частот. Примерами белого шума являются шум близкого водопада. В природе и технике «чисто» белый шум не встречается, однако под категорию белых шумов попадают любые шумы, спектральная плотность которых одинакова (или слабо отличается) в рассматриваемом диапазоне частот.

Спектр белого шума:



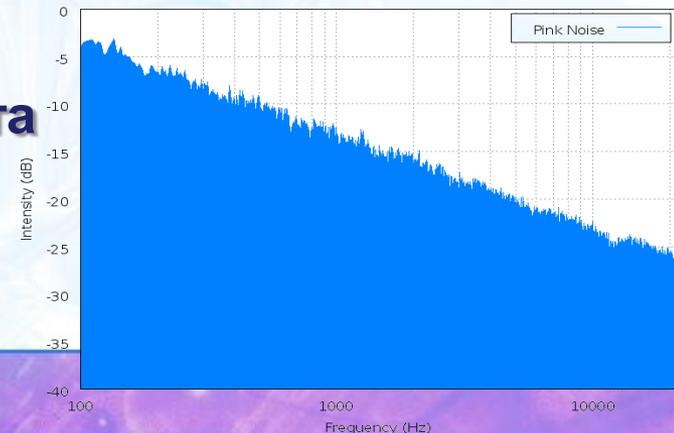
Фликкер-шум (розовый шум)

— электронный шум, наблюдаемый практически в любых электронных устройствах; его источниками могут являться неоднородности в проводящей среде, генерация и рекомбинация носителей заряда в транзисторах и т. п.

В 1996 году в Институте теплофизики УрО РАН В. П. Ковердой и В. Н. Скоковым были экспериментально обнаружены интенсивные тепловые пульсации при переходе от пузырькового режима кипения жидкого азота к плёночному на тепловом участке высокотемпературного сверхпроводника.



Вибромоторчик в мобильном телефоне



Спектр розового шума:

Нормы уровня интенсивности шума



Место измерения	Минимальное значение	Максимальное значение	Среднее значение
Улица Ленина, около школы в 15 часа	60	100	80
Во время перемены, около начальной школы	80	120	100
Во время перемены, около средней школы	56	100	78
Улица Ленина, около школы в 23 часа	20	45	32,5
Около КАДа	92	146	119,5
Около КАДа за шумовым загорождением	81	103	92
Во время урока	20	63	41,5

Шум – такой же медленный убийца, как и химическое отравление.



Шумовое загрязнение является серьёзной современной проблемой.

По степени вредности воздействия шуму принадлежит второе место после химического загрязнения.

Школьная обстановка оказывает влияние на учащихся и педагогов, которые в стенах школы проводят значительную часть своего времени.

Последствия постоянного воздействия сильного шума на человека:

Звон в ушах

Головокружение

Головная боль

Снижение
рефлекторной
деятельности



Сокращение жизни
на 8-12 лет

Ухудшение слуха

Изменения
активности мозга

Изменения
состава крови

функциональные расстройства
сердечнососудистой системы

«Школьный» шум

40
дБ

- норма

65
дБ

- Снижение внимания на 12-16 %

80-
100
дБ

- Увеличение числа ошибок на 12-15 %

При решении примеров
50 дБ
на 15-55 %
больше
времени

При решении примеров
60 дБ
на 81-105
% больше
времени

Место измерения	Минимальное значение	Максимальное значение	Среднее значение
Улица Ленина, около школы в 15 часов	60	100	80
Во время перемены, около начальной школы	80	120	100
Во время перемены, около средней школы	56	100	78
Улица Ленина, около школы в 23 часа	20	45	32,5
Около КАДа	92	146	119,5
Около КАДа за шумовым загорождением	81	103	92
Во время урока	20	63	41,5

Последствия постоянного воздействия сильного шума на животных:

Ученые заявляют, что китов и дельфинов губит оглушительный гул субмарин. Теряя слух, киты перестают ориентироваться и выбрасываются на берег.



. Шум от пролетающего реактивного самолета, например, угнетающе действует на пчелу, она теряет способность ориентироваться. Этот же шум убивает личинки пчел, разбивает открыто лежащие яйца птиц в гнезде.



Последствия постоянного воздействия сильного шума на растения:

Непрерывные барабанные ритмы и рок-музыку зеленые растения не любят. От нее уменьшается размер листьев и корней, снижается масса, и растения отклоняются от источника звуков, как будто хотят уйти от их губительного воздействия.

Растения возле аэродрома, с которого непрерывно стартуют разные реактивные самолеты, растут очень плохо, а отдельные виды даже исчезают. Поэтому не стоит сажать деревья и, особенно, цветы там, где идёт постоянно шумная работа – все равно не вырастут.



Методы борьбы с шумом

1) разработка государственных стандартов на средства передвижения, инженерное оборудование, бытовые приборы, в основу которых положены гигиенические требования по обеспечению акустического комфорта.

2) уменьшение шумности транспортных средств

3) увеличение расстояния между источником шума защищаемым объектом; применение акустически непрозрачных экранов (откосов, стен и зданий-экранов), специальных шумозащитных полос озеленения; использование различных приемов планировки, рационального размещения микрорайонов.

4) Шум на рабочих местах можно уменьшать покрытием стен, потолка и пола поглощающими звук и уменьшающими отражения звуковых волн материалами.



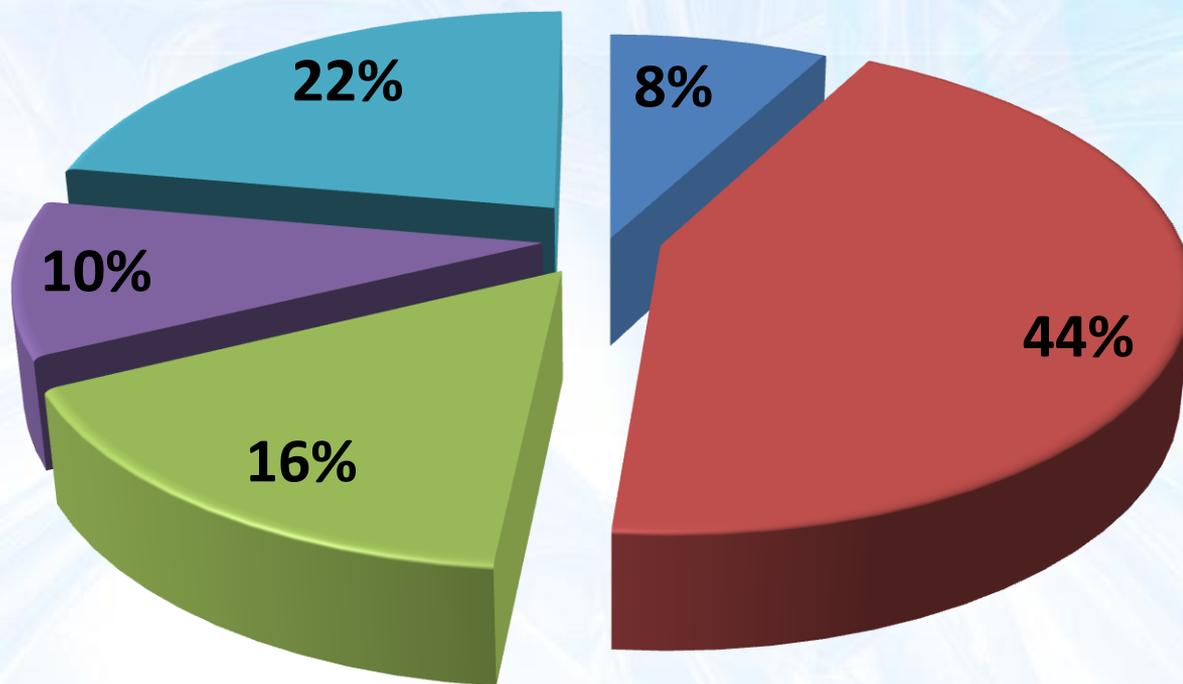
5) Нужно объяснить ученикам последствия такого шума, его влияние на нервную систему. Важно, чтобы они сами осознали необходимость соблюдения тишины во время урока и на переменах. Конечно, требовать абсолютной тишины во время перемен неразумно, но относительного спокойствия все же надо добиться. А вот отсутствие шума на уроках — явление крайне необходимое. Так учителю легче работать, да и сами ученики смогут лучше сосредоточиться.



Результаты анкетирования

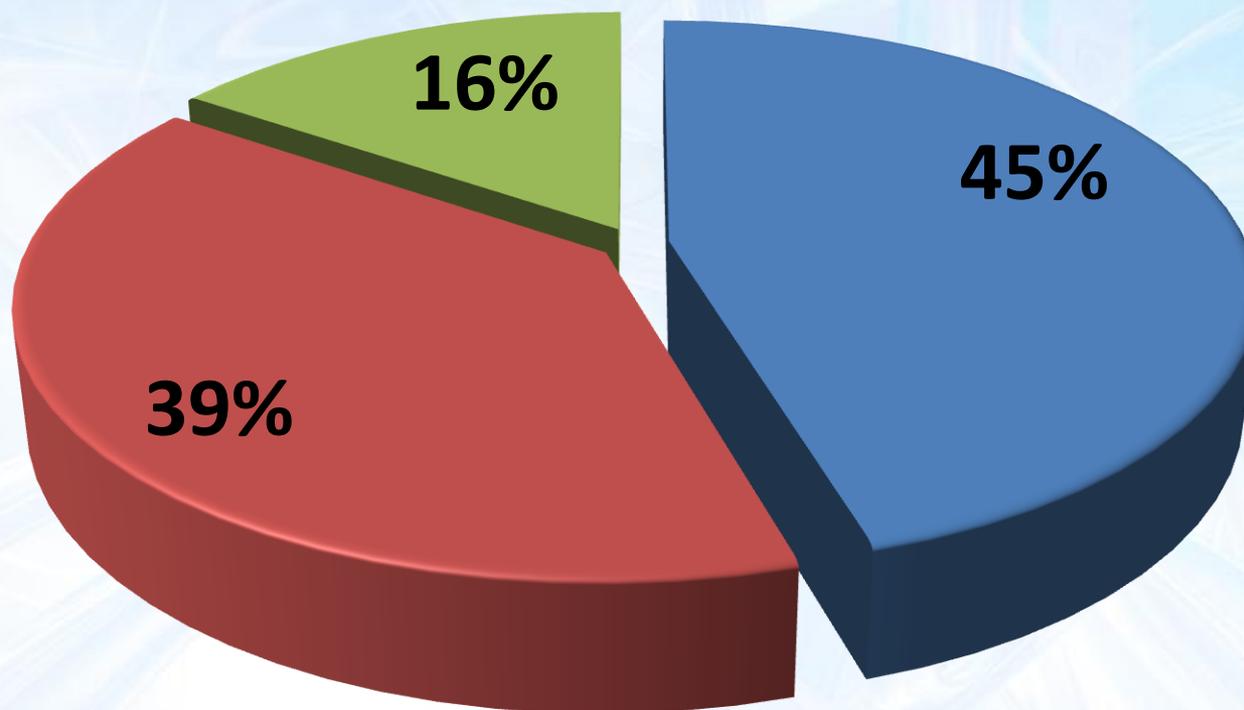
Школьники о музыкальных вкусах

■ Хип-хоп ■ Рок ■ Металл ■ Данс ■ Поп



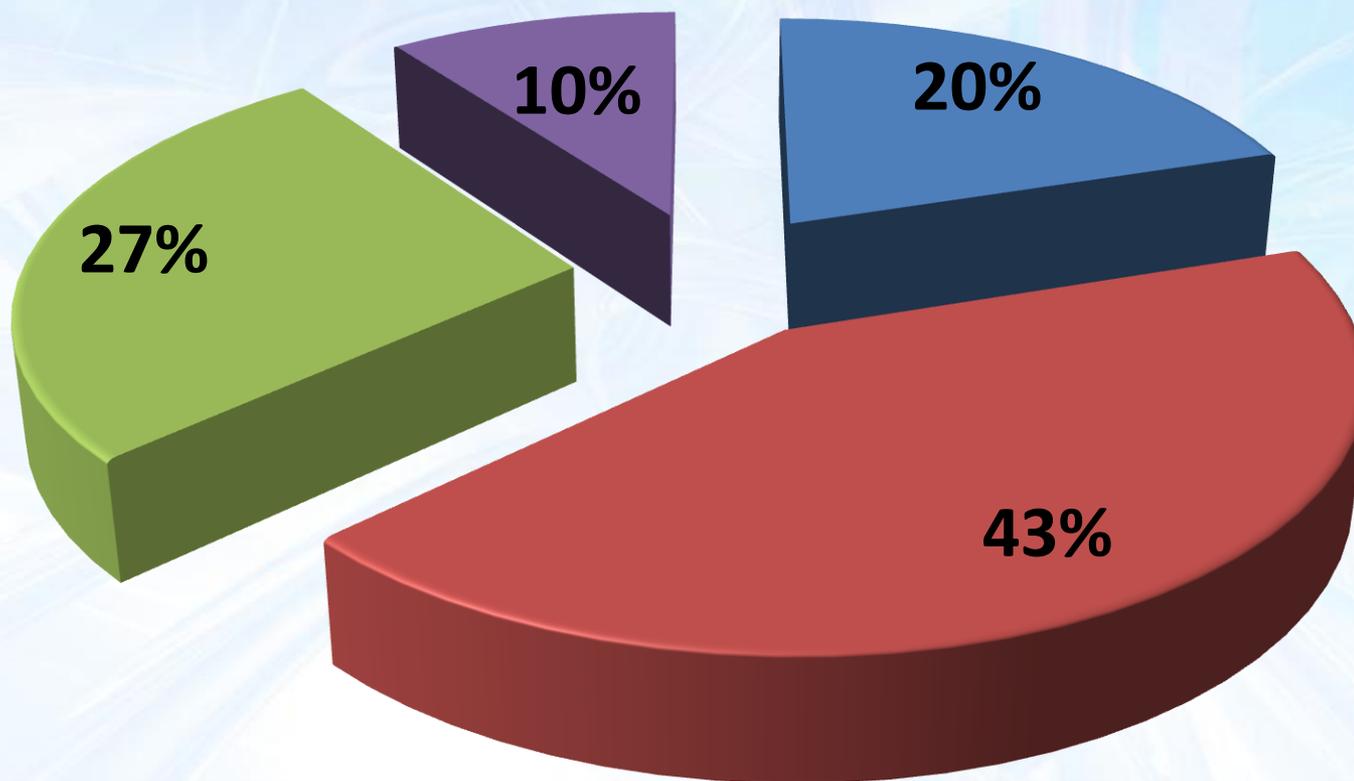
Школьники делают уроки

■ В тишине ■ Слушая музыку ■ Смотря телевизор



Школьники слушают плеер за день

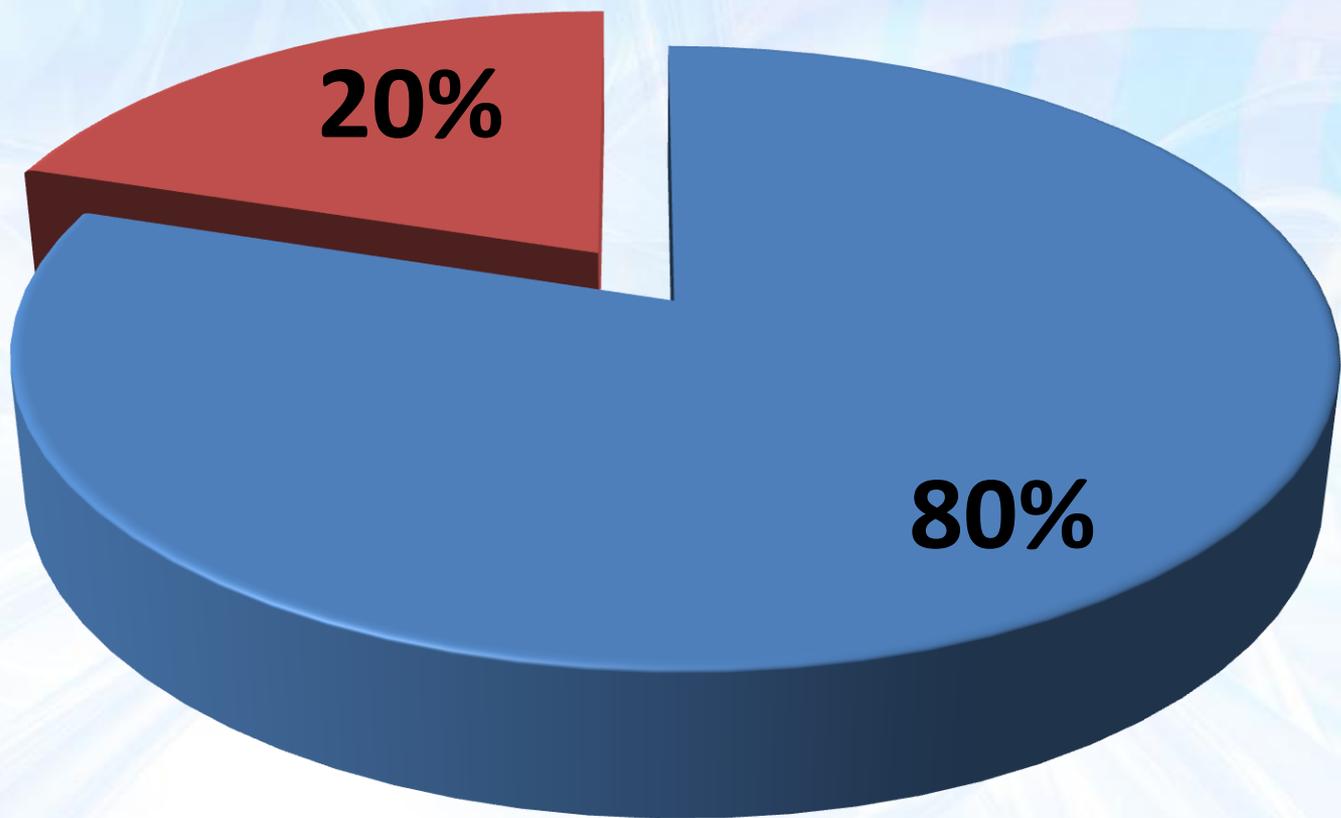
■ 0 часов ■ От 1 до 2 часов ■ От 2 до 6 часов ■ Свыше 6 часов



Школьники о своём здоровье

■ Считаю себя здоровым

■ Не считаю себя здоровым



Благоприятная среда для отдыха педагогов школы



Шум оказывает свое разрушающее действие на весь организм человека

Только защищая природу от вредных последствий своей деятельности, мы сможем сохранить и самих себя.



Спасибо за внимание!..