

ВО ВСЕ УШИ

Окружающая среда и здоровье: шум и защита от шума



Издатель:



Немецко-Русский Обмен
Badstraße 44, D – Berlin
info@austausch.org
www.austausch.org
www.facebook.de/draberlin



русско-немецкое бюро
экологической информации
Russisch-Deutsches Büro
für Umweltinformation

Русско-Немецкое Бюро Экологической Информации
РФ -191040 С.-Петербург, Лиговский пр-т 87, оф. 300
www.rnei.ru/www.rnei.de

Настоящий материал является частью образовательной программы Министерства образования ФРГ (www.bmu.de/bildungsservice).

Текст и дизайн оригинала: издательство Zeitbild Verlag, Берлин.

Перевод на русский язык осуществлен с разрешения Министерства образования ФРГ и издательства Zeitbild Verlag.

Перевод: Вилена Валеева, Васса Милицкая, Айгуль Назина, Виктор Трофимов

Берлин, Апрель 2013

ВВЕДЕНИЕ

Шум и защита от шума. Введение. Страница 1/1



© 2010 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Baukonstruktivität

Вера глубоко вздыхает и выходит к доске. Иван Петрович, учитель физики, одобряюще кивает ей и что-то говорит. Но что именно, Вера понять не может, потому что в классе стоит ужасный шум. Пока Иван Петрович пытается успокоить класс, Вера начинает свой доклад. «Давай громче!» - кричит Коля с последнего ряда. - Ничего не слышно». «Согласен, Коля,» - отвечает ему Иван Петрович, - ты тоже будь потише». «А у меня для Вас кое-что есть», - вдруг говорит Коля, достает из сумки газетную вырезку и сует под нос учителю. Иван Петрович пробегает текст глазами и говорит: «Прекрасно. Мы нашли тему для твоего доклада на следующей неделе».

Где-то между газонокосилкой и скоростным шоссе

«Будьте хоть чуточку потише», - повысив голос, учительница пытается перекричать класс. Как показало недавнее исследование, громкость звука во многих школьных кабинетах колеблется от 60 до 85 децибел (дБ). Это где-то между уровнем газонокосилки и скоростного шоссе, что многократно превышает громкость звука, которую ученые считают пригодной для офисных помещений. Воздействие шума от 85 децибел может в перспективе привести к нарушению слуха.

Шум в первую очередь воздействует на кратковременную память. При высоком уровне шумовой нагрузки школьники хуже усваивают информацию даже в том случае, если они разбирают все слова учителя. Но детям и учителям, страдающим от шума, можно помочь. Например, учитель, рисуя на доске условный знак, может давать понять, что началась часть урока, на которой нужно вести себя как можно тише. Измерения уровня шума доказывают эффективность соблюдения тишины: шумовая нагрузка падает при этом на 10 децибел.

В некоторых классах установлен своего рода «шумовой светофор». В зависимости от уровня шума он показывает зеленый, желтый или красный свет. Если во время урока уровень шума держится в «зеленой» зоне, ученики получают вознаграждение. Меры в области строительства и ремонта также могут помочь снизить уровень шума. Сильное эхо затрудняет понимание отдельных слов. Помещения с сильной эхоотдачей не гасят посторонние шумы, и каждый раз, когда школьник передвигает стул или стучит карандашом, он мешает своим товарищам. Уровень шума станет ниже, если потолок и часть стены напротив доски покрыть звукопоглощающим материалом. Изоляционные плиты не только «проглатывают» шум, они меняют и поведение школьников. Им не нужно больше громко кричать, чтобы быть понятыми, и их поведение становится заметно спокойнее. Как сказала одна учительница после урока в кабинете со звукоизоляцией: «Мне кажется, что я имею дело с совсем другими учениками».

(Süddeutsche Zeitung, 24.01.2005; в сокращении)

ЗАДАНИЕ:

1. Подумайте, как влияет шум в школьном кабинете. Опишите его возможные последствия.
2. Найдите информацию о шуме и о том, как можно снизить его уровень, выпишите в тетрадь. Информацию можно найти в библиотеках и в Интернете.
3. Расскажите о результатах вашей работы одноклассникам. Подумайте вместе над правилами, которые помогут избежать шума в классной комнате.



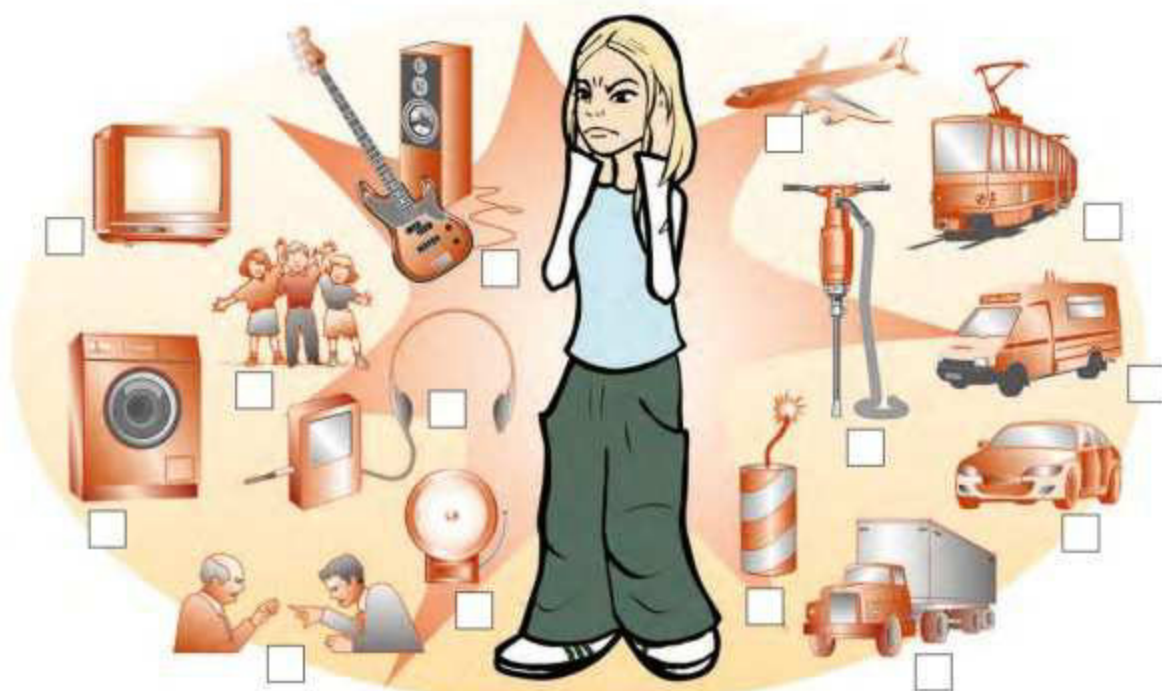
САУНДЧЕК – ПРОТОКОЛ ЗВУКОВ ЗА ДЕНЬ

Шум и защита от шума. Рабочий лист 1. Стр.1/1



© 2010 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Bauwerksicherheit

Приоткрыв дверь школьного кабинета, Вера прислушивается к тому, что происходит в коридоре. Где-то играет музыка. Девушка идет в ту сторону. Вдруг громко звенит школьный звонок, на его фоне Вера перестает что-либо слышать. Она не сразу замечает Алису, подошедшую к ней. «Ты меня напугала! - восклицает Вера, а потом спрашивает: - Ты слышишь музыку?» Алиса прислушивается. Снаружи с воем сирены проезжает автомобиль скорой помощи. «Наверняка в подвале играет группа, - кричит Алиса Вере, - Пойдем посмотрим!» В кабинете музыки начинается визжать скрипка. Девочки смеются и убегают.



ЗАДАНИЕ:



1. Посмотрите на изображенные на рисунке предметы. Отметьте знаком плюс, если вызываемые ими шумы вам мешают, знаком минус, если не мешают, и поставьте ноль, если этот шум вас не беспокоит. Дополните список источников шума с собственными примерами.
2. Какие шумы встречаются вам каждый день? Отметьте в таблице все источники шума, которые сопровождают вас ежедневно: утром, в школе, в свободное время, вечером перед сном и так далее. (см. Приложение 1. Протокол звуков).
3. Оцените или измерьте с помощью секундомера длительность шума и внесите данные в таблицу (см. Приложение 1).
4. Как вы воспринимаете каждый встречающийся вам в течение дня шум? Он кажется вам тихим или громким? Приятным или раздражающим? Внесите данные в таблицу.
5. Сравните в классе полученные результаты. Что в них общего, в чем различия?

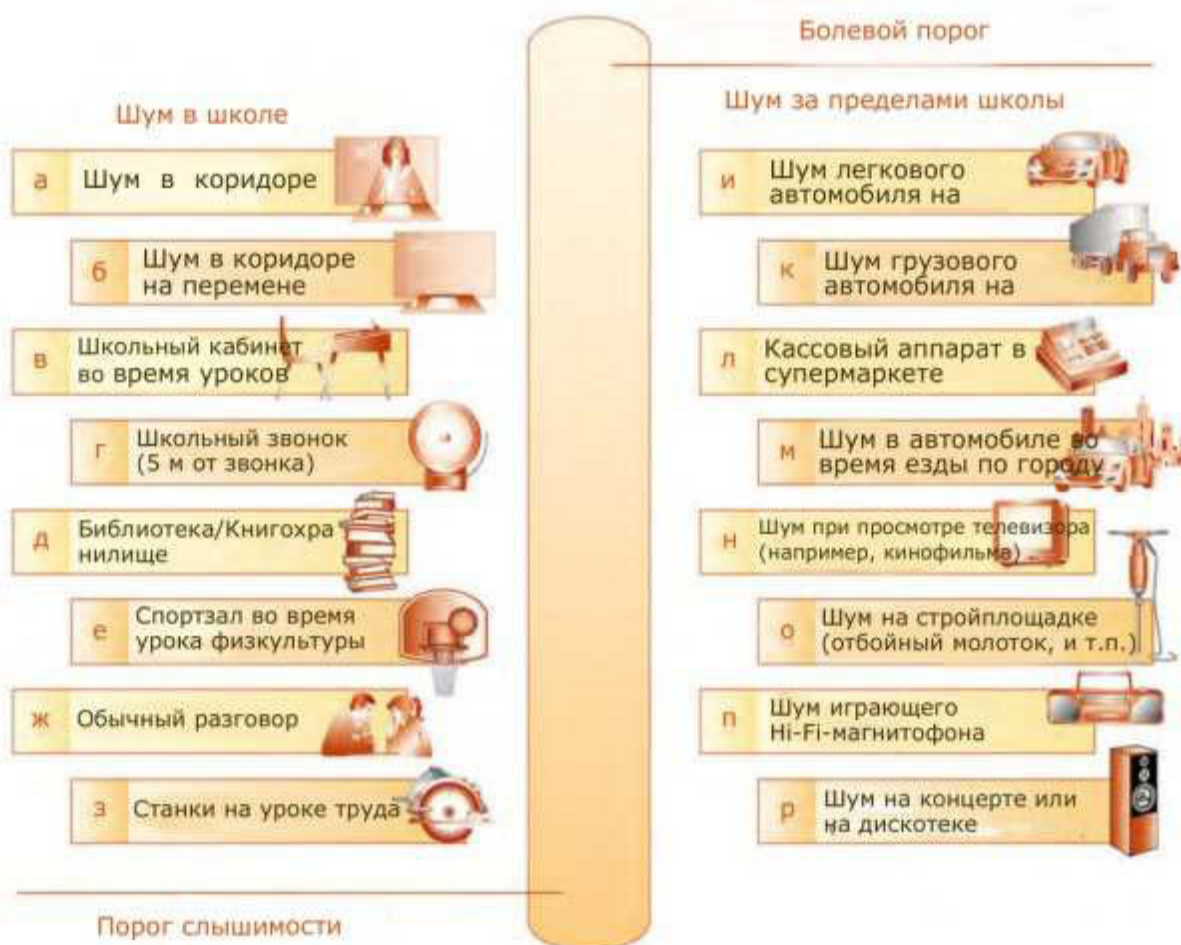
НАСКОЛЬКО ЭТО ГРОМКО?



Шум и защита от шума. Рабочий лист 2. Стр.1/1

© 2010 Bundesagentur für Umwelt, Naturschutz und Bauwesen

Алиса и Вера стоят перед репетиционной комнатой школьной группы. Старые стены вибрируют от баса и ударных, электрогитара издает пронзительные звуки. Внезапно наступает тишина. Алиса открывает дверь. В этот момент группа снова начинает играть. Алиса быстро захлопывает дверь, Вера закрывает руками уши. «Ужас! - восклицает Алиса. - Как будто самолет пролетел!» «Да нет, это было еще громче! - отвечает Вера. - Спорим на мороженое?» «И как мы определим, кто прав?» - недоумевает Алиса. «В кабинете физики я видела такой странный прибор, с помощью которого можно измерить шум».



ЗАДАНИЕ:

1. Подумайте, какие шумы вам кажутся самыми тихими, а какие - самыми громкими. Расставьте буквы в столбце в соответствующем порядке.
2. Разделитесь на две группы. С помощью прибора для измерения шума оцените шумовую нагрузку в школе (первая группа) и за пределами школы (вторая группа). Внесите данные в таблицу (см. Приложение 2. Протокол измерения шума).
3. Обозначьте уровень шума в столбце графика. Посмотрите, смогли ли вы правильно оценить уровень шума самостоятельно в задании 1.



КАК ВЛИЯЕТ ШУМ?

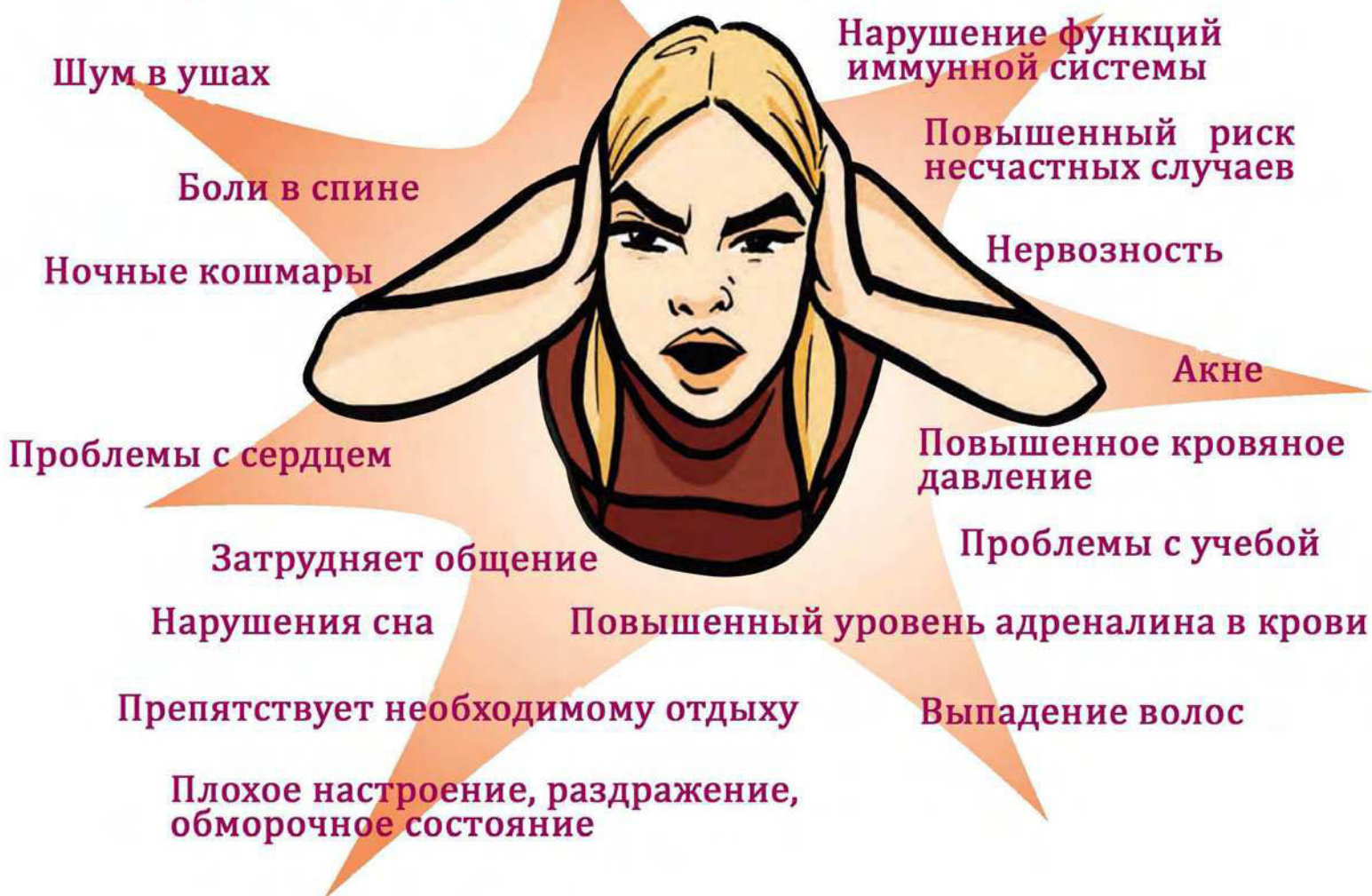
Шум и защита от шума. Рабочий лист 3. Стр. 1/1.



© 2010 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

После обеденного перерыва Вера возвращается в класс чуть раньше. К ее удивлению, Алиса и Марат уже тоже там. Она задерживается на некоторое время в дверях и наблюдает следующую картину: Алиса сидит, склонившись над тетрадкой, и делает торопливо домашнее задание, Марат же играет на электрогитаре без усилителя. Девушка громко откашливается и входит, но оба только на мгновение поднимают на нее головы. «Звучит хорошо, - говорит Вера Марату, - Не так убойно, как внизу, в подвале». «Ну да, холостой прогон, - бросает юноша, - Никакого драйва». «Но так, как вы обычно играете, это все-таки слишком громко». «Да-да, я уже думаю о своих ушах», - отвечает Марат. Но Вера не понимает: «Шум не только делает больно твоим ушам. Постоянный грохот может еще много на что влиять».

Проблемы со слухом, вплоть до глухоты



ЗАДАНИЕ:



1. Из вышеперечисленного отметьте крестиком те проблемы, которые могут быть вызваны шумом. Будьте внимательны: некоторые понятия не имеют отношения к шуму.
2. Проведите опрос, преимущественно среди пожилых людей. Спросите их, как они относятся к шуму и какие последствия он для них имеет. В приложении 3 вы найдете рекомендации для проведения интервью.

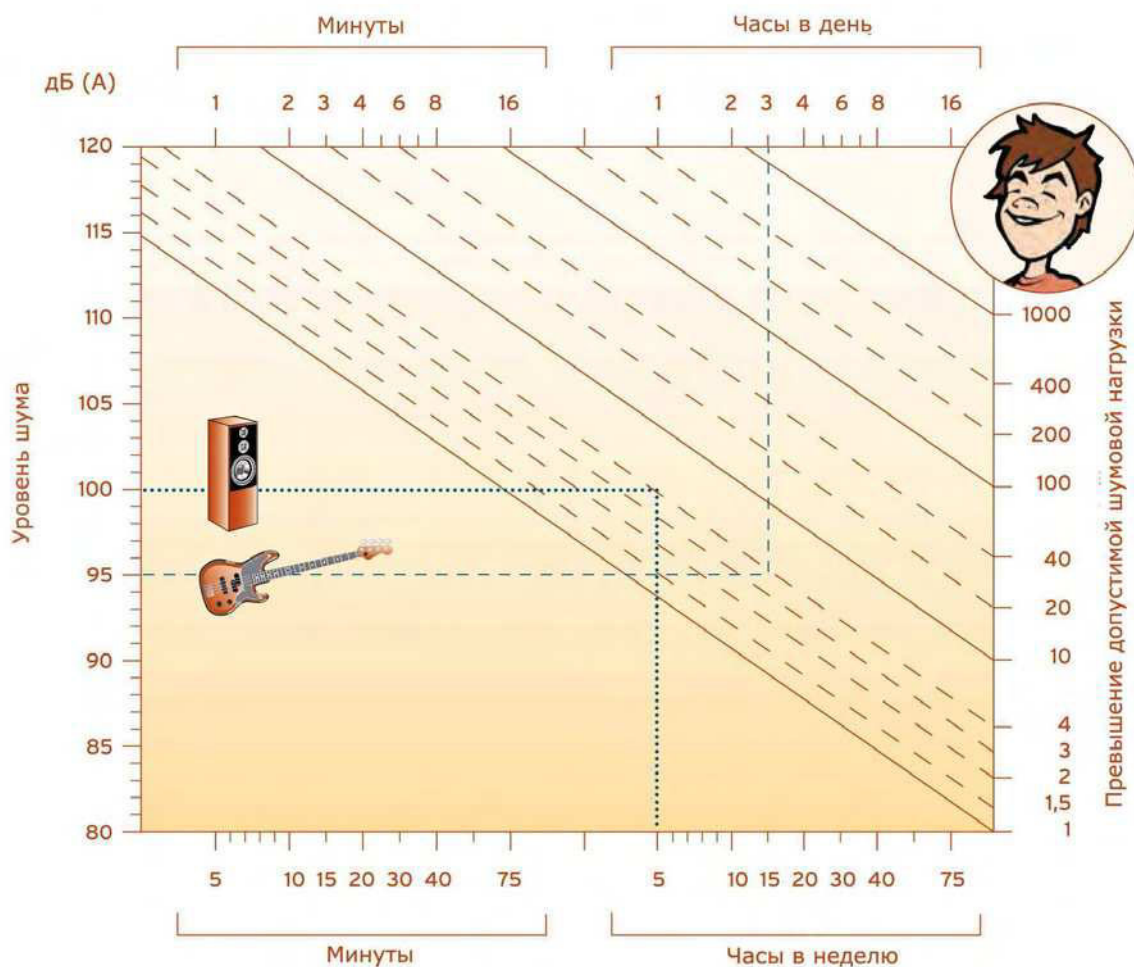
КОГДА УЖЕ ХВАТИТ?

Шум и защита от шума. Рабочий лист 4. Стр. 1/3



© 2010 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

В сфере труда обозначены определенные границы, которых нужно придерживаться для защиты работников от шума. На рабочем месте максимальный уровень шума не должен превышать 85 дБ(А). Это относится к восьмичасовому рабочему дню и сорокачасовой рабочей неделе. Оценить, насколько сильна твоя шумовая нагрузка и превышены ли допустимые пределы шума, можно при помощи графика, так называемой номограммы. Номограмма – это графическая таблица, которая наглядно демонстрирует связь между различными переменными. С ее помощью можно избавить себя от сложных вычислений.



Пример использования номограммы

Марат репетирует с группой ежедневно после обеда при громкости в 95 дБ(А) – это дает в результате четырехкратное превышение допустимой шумовой нагрузки. Значение получаем на пересечении горизонтальной линии (уровень шума обозначен гитарой) с вертикальной (часы в день). Линии пересекаются на прямой, которая показывает четырехкратное превышение допустимой шумовой нагрузки.

Раз в неделю он ходит на пять часов (вертикальная прямая - часы в неделю) в клуб, где играет музыка громкостью в среднем в 100 дБ (А) (горизонтальная прямая с колонками). Эта нагрузка опять же в четыре раза превышает допустимый предел для работника. Отдельные шумовые нагрузки складываются, суммарная нагрузка, таким образом, в восемь раз превышает допустимое значение. Другими словами, Марат за одну неделю нагружает уши нормой шума, рассчитанной на восемь недель.

КОГДА УЖЕ ХВАТИТ?

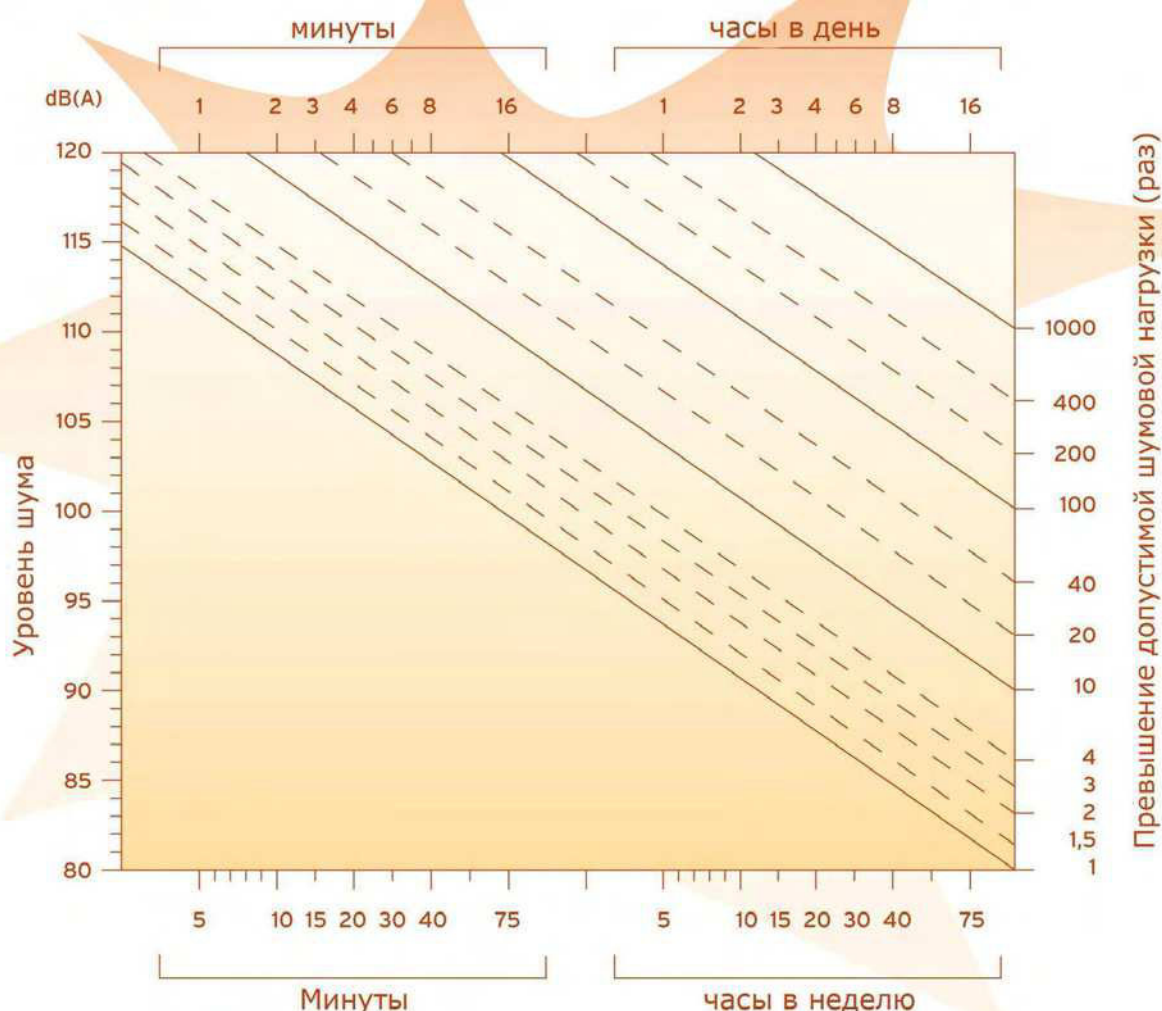
Шум и защита от шума. Рабочий лист 4. Стр. 2/3



© 2010 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Выполняя задания, соблюдайте следующую последовательность (см. также пример на рабочем листе 4, стр.1/3):

1. Найдите значение уровня шума на левой оси и проведите от него горизонтальную линию.
2. На верхней оси найдите значение для часов в неделю, оттуда проведите вертикальную линию.
3. На пересечении двух прямых вы найдете значение шумовой нагрузки от прослушивания музыки в наушниках.
4. В случае с дискотеккой используйте тот же алгоритм
5. Оба значения, прослушивание музыки и посещение дискотеки, складываются вместе, таким образом, получается суммарная нагрузка.



ЗАДАНИЕ:



1. Ты слушаешь ежедневно около 2 часов музыку в наушниках при шумовой нагрузке около 95 дБ(А). Раз в неделю ты идешь на дискотеку и там проводишь 5 часов при уровне шума порядка 98 дБ(А). Во сколько раз твоя шумовая нагрузка превышает допустимую?

☐

В 2 раза

☐

В 4 раза

☐

В 6 раз

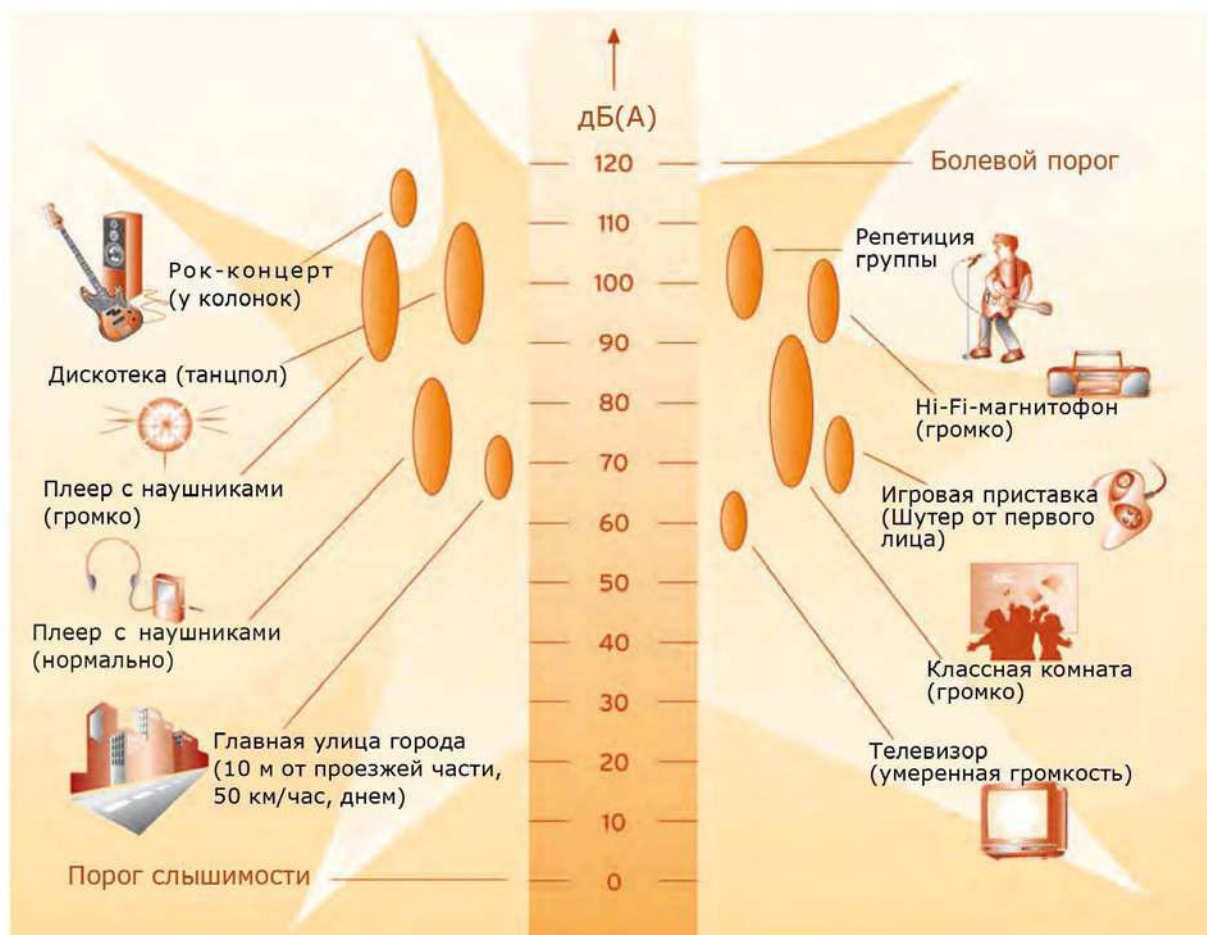
КОГДА УЖЕ ХВАТИТ?

Шум и защита от шума. Рабочий лист 4. Стр. 3/3



© 2010 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

В завершении вы можете оценить вашу персональную шумовую нагрузку. Для этого воспользуйтесь номограммой Рабочего листа 4, стр. 2/3. На графике ниже вы найдете типичный для разных источников уровень шума, который вам поможет провести оценку. Вспомните характерные для вашей повседневной жизни шумы и подумайте, сколько времени в день, или, соответственно, в неделю вы с ними сталкиваетесь. Далее следуйте указаниям на рабочем листе 4, Стр. 2/3



ARBEITSAUFTRAG:



2. На любимых песнях ты делаешь звук громче. При этом уровень шума в твоих наушниках достигает 94 дБ(А). Через какое время будет достигнута допустимая шумовая нагрузка?

.....

3. Ты стоишь на концерте близко к колонкам при уровне шума 110 дБ(А). Как долго тебе можно там находиться?

.....

4. Оцени с помощью диаграмм, какова была шумовая нагрузка на тебя за прошедшую

КАК СНИЗИТЬ ШУМ

Шум и защита от шума. Рабочий лист 5. Стр. 1/1



© 2010 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Марат кидает портфель в угол и падает на стул. «Какой бред!» - восклицает он и бормочет дальше что-то неразборчиво. «Что случилось?» - спрашивает его Данил. Но Марат только качает головой. Вера подсаживается к нему и тихо спрашивает: «Кто?» «Управляющий! Он пожаловался классной, что когда мы репетируем, он не может находиться в своей мастерской». «Да, мастерская, как назло, находится совсем рядом, а двери из фанеры, совсем тоненькие». «И что теперь делать?» «Убавьте просто звук, чтобы не было так громко», - предлагает Вера. «Но тогда мы сами ничего не услышим!» Данил подходит поближе, прикрыв чем-то рот. «Попробуй вот это», - голос его звучит немного тише. «Очень умно - толстый школьный атлас!» - фыркает Марат. «Если правильно уплотнить дверь, будет тише», - предлагает Данил. Но Марат продолжает ворчать: «Если управляющему нужна защита от шума, то пусть купит себе беруши!»



Способы защиты от шума:

- | | | | |
|---|---|--|---|
| <input type="checkbox"/> Окна со звукоизоляцией | <input type="checkbox"/> Ковровые покрытия и шторы | <input type="checkbox"/> Шумопоглощающий асфальт | <input type="checkbox"/> Тихие двигатели и моторы |
| <input type="checkbox"/> Запрет на полет и проезд | <input type="checkbox"/> Наушники - антифоны | <input type="checkbox"/> Уход за рельсовыми путями | <input type="checkbox"/> Держаться подальше от источника шума |
| <input type="checkbox"/> Говорить тише | <input type="checkbox"/> Ограничение скорости | <input type="checkbox"/> Беруши | <input type="checkbox"/> Регулятор громкости |
| <input type="checkbox"/> Противозумовые перегородки | <input type="checkbox"/> Внутреннее давление в шине | <input type="checkbox"/> Выхлопная система | |

ЗАДАНИЕ:



1. Какие три способа уменьшения шума назвали Вера, Данил и Марат? Распределите их по графику.
 2. Найдите, какие еще существуют возможности защиты от шума. Запишите их в тетрадь.
 3. Распределите перечисленные выше понятия по указанным в графике категориям: А, Б и В.
- *Дополнительное задание:**
4. Заполните таблицы Приложений 1 и 2 подходящими способами защиты от шума.

ЧЕМ ТОЛЩЕ, ТЕМ ЛУЧШЕ

Шум и защита от шума. Рабочий лист 6. Стр. 1/2



© 2010 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Днем, перед уроком труда, Данил достает из своей сумки стереомагнитофон. «Я думаю, что нашел решение нашей проблемы с подвалом для репетиций», - говорит он Марату. Данила ставит на стол еще измерительный прибор и меряет расстояние к стереомагнитофону с помощью линейки.

- Сейчас мы кое-что попробуем.

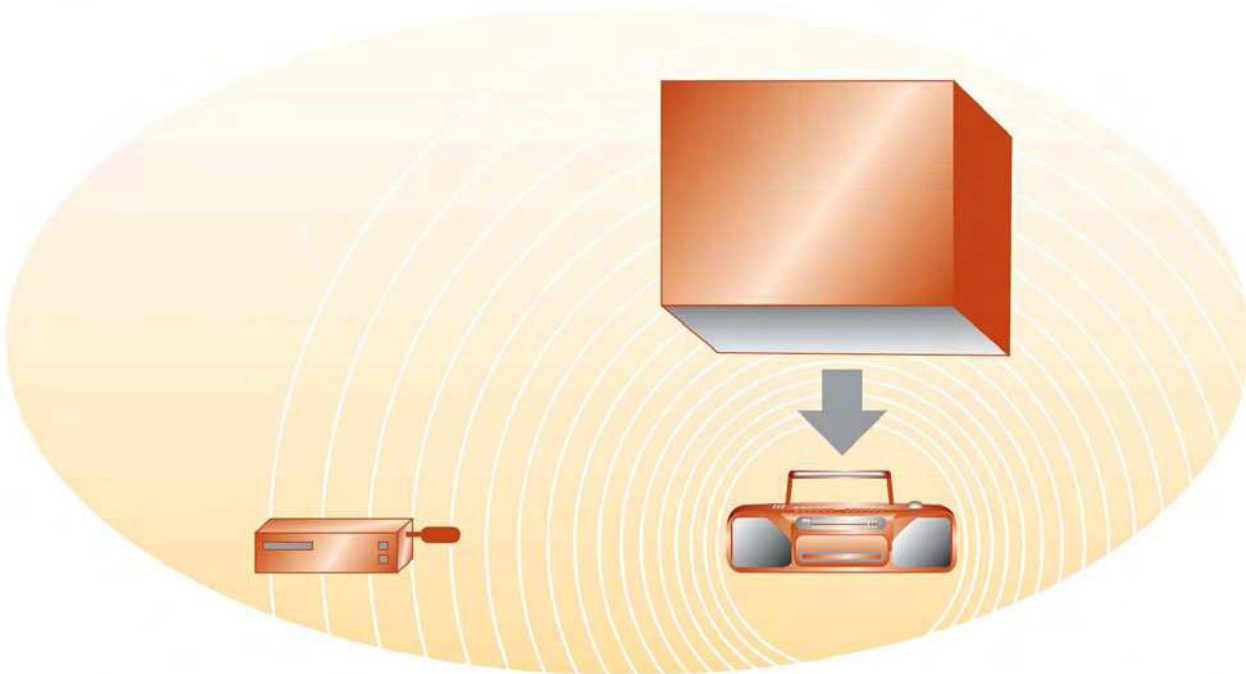
Он вставляет диск в магнитофон и включает его на полную громкость. Потом что-то смотрит на измерительном приборе и записывает цифры на листке бумаги. Алиса, Вера и Марат пока не понимают, что происходит. Тем временем Данил накрывает маленькой деревянной коробкой магнитофон, и становится намного тише. Данил снова записывает значение.

- Вот оно! Мы должны звукоизолировать нашу комнату для репетиций, примерно так же, как в случае с этой коробкой, и тогда можно будет забыть про проблемы

Эксперимент

Вам предстоит выяснить, какой материал лучше всего поглощает звук. Для этого вам понадобится:

- Источник звука (радиоприемник, стереомагнитофон, мобильный телефон, плеер и т.д.)
- Измеритель уровня звука
- Различные футляры (коробки) без дна, изготовленные из разных материалов
- Кусок коврового покрытия, шумопоглощающий пенопласт
- Диск с записью различных громких звуков или разночастотных тонов



Инструкция:

Условия проведения эксперимента должны быть неизменными. Это значит, что с каждой новой попыткой вы должны проигрывать один и тот же шум, не меняя громкость источника звука. Также расстояние между источником звука и микрофоном прибора для измерения звука должно оставаться одинаковым. Лучше всего поставить источник звука на пол (главное, чтобы поверхность была ровной). Во время сбора конструкции проследите, чтобы футляр не соприкасался с источником звука! Запишите полученные данные в таблицу на рабочем листе 6, стр.2/2



ЧЕМ ТОЛЩЕ, ТЕМ ЛУЧШЕ

Шум и защита от шума. Рабочий лист 6. Стр. 2/2

© 2010 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Задание

Звукоизолирующий материал	Уменьшение уровня звука в дБ (А)	
Футляры из		
Прессшпан (15 мм)		
Фанера (3мм)		
Гипсокартон (10 мм)		
Полистирол (10 мм)		
Футляр приподнят		
Футляр из картона		
Футляр из прессшпана		
С куском коврового покрытия внутри		
С пенопластом внутри		
Футляр из фанеры		
С куском коврового покрытия внутри		
С пенопластом внутри		
С картоном из упаковки для яиц		

ЗАДАНИЕ:



1. Измерьте громкость включенного источника звука в измерительной лаборатории.
2. Накройте источник звука различными звукоизолирующими футлярами.
Запишите, насколько уменьшился уровень звука.
3. Приподнимите немного один из футляров после замера и сравните результат измерения со значением, когда футляр полностью накрывает источник звука.
4. После этого прикрепите кусок коврового покрытия или любого другого звукопоглощающего материала из строительного магазина к внутренней стороне футляра.
Что вы заметили?
5. Сравните результаты групп. Если что-то не сходится или данные немного не совпадают, ищите ошибку.

ИНФОРМАЦИОННЫЙ ЛИСТ

Шум и защита от шума. Стр.1/2



© 2010 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

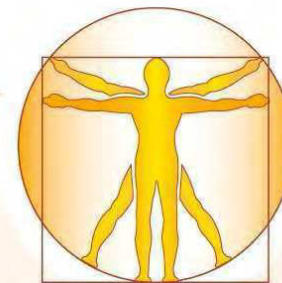


Что такое шум?

Нас каждый день окружают различные звуки. Некоторые нам нравятся, мы считаем их приятными. Их мы можем иногда даже не замечать. Звуки же, которые нам неприятны, мы воспринимаем как шум. Но то, что один считает шумом, для другого может быть музыкой. Наше восприятие зависит от предпочтений, настроения, здоровья и повседневных привычек каждого. Поэтому нет постоянного значения в децибелах для уровня звука, который мы воспринимаем как шум. Мы каждый день раздражаемся из-за большого количества шума в нашей повседневной жизни. Но мы забываем, что каждый из нас также является виновником шума.

ИНФОРМАЦИОННЫЙ ЛИСТ

Шум и защита от шума. Стр.2/2



© 2010 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Оценка вредного воздействия

Уровень шума на рабочем месте в Германии не должен превышать 85 дБ (А). Этот предел, однако, предполагает, что слух человека, находящегося под воздействием шума, восстановится в нерабочее время, то есть при уровне звука ниже 70 дБ. Проводя все выходные на дискотеке, вы этого вряд ли добьетесь. Чтобы оценить, насколько вы рискуете своим слухом, нужно учитывать все источники шума: как часто вы ходите на дискотеку, на репетицию какой-либо группы или концерт, как долго и часто вы слушаете музыку в наушниках? Тугоухость, вызванная шумом, - это второе по частоте профессиональное заболевание.

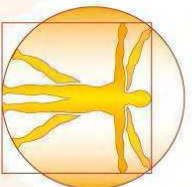
[illegible]

Имя:

Дата:

[illegible]

ПРИЛОЖЕНИЕ 2. ПРОТОКОЛ ИЗМЕРЕНИЯ ШУМА



ПРИЛОЖЕНИЕ 3: ИНТЕРВЬЮ

Шум и защита от шума. Стр. 3/3



© 2010 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Советы к опросу по теме "Шум"

1. Составьте в группах универсальную анкету, так называемый опросный лист. Он нужен для того, чтобы всем участникам опроса были заданы одинаковые вопросы. Варианты ответа предлагать не нужно. Это также не должны быть альтернативные вопросы, на которые можно ответить только «да» или «нет». Если вы не можете обойтись без таких вопросов, уточните у опрашиваемого, почему был дан именно такой ответ.
2. Опрашивайте преимущественно пожилых людей на улице, а также знакомых, друзей, соседей и родственников. Важно, чтобы у интервьюируемых было время и желание ответить на заданные вопросы. Постарайтесь во время беседы создать комфортную атмосферу. Для каждого опрашиваемого используйте отдельный опросный лист, фиксируйте в нем ответы. Лучше всего, если вы запишете ответы на диктофон, мобильный телефон или видеокамеру, а потом их запротоколируете.
3. Сделайте выводы из результатов опроса. Основывайтесь при этом на ваших записях и протоколах. Обратите внимание, встречаются ли вам похожие ответы, определенные понятия или цифры? Сравните ответы опрашиваемых на отдельные вопросы. Попробуйте выявить разные точки зрения по ним.

Можно также подсчитать частоту определенных ответов и составить статистику, что и как часто встречается в ответах. Результаты опроса Вы можете представить в классе или опубликовать в школьной газете. Интервью поможет вам лучше понять суть проблемы, выявить субъективное восприятие звуков, узнать о реальных последствиях шума.

4. Сравните результаты опроса с вашим собственным опытом. Обсудите это в группах.