

Сизова Елена Евгеньевна,
студентка ФГБОУ ВО
«Тюменский индустриальный университет»
Ноябрьский институт нефти и газа
(филиал ТИУ в г. Ноябрьске),
г. Ноябрьск

Захарова Марина Валерьевна,
преподаватель ФГБОУ ВО
«Тюменский индустриальный университет»
Ноябрьский институт нефти и газа
(филиал ТИУ в г. Ноябрьске),
г. Ноябрьск

ВЛИЯНИЕ ШУМА НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

УДК 504.75

Шумовое загрязнение вызывает ряд физических, психических и физиологических расстройств у человека, следовательно, оно является серьезной угрозой для его здоровья. Влияние шума зависит от возраста, слуховой чувствительности, продолжительности действия. Громкий и долгий шум отрицательно влияет на организм человека и его работоспособность. В ходе исследования автор выяснил природу возникновения шума и предложил меры по снижению его воздействия на человека.

Noise pollution causes a number of physical, mental and physiological disorders in humans, hence it is a serious threat to human health. The effect of noise depends on age, hearing sensitivity, and duration of action. Loud and prolonged noise negatively affects the human body and its performance. During the study, the author found out the nature of noise and proposed measures to reduce its impact on humans.

Ключевые слова: шум, организм человека, источники шума.

Keywords: noise, human body, noise sources.

В последнее время в связи с ростом производства, использованием новых источников энергии, развитием автотранспорта возрастает влияние физических факторов на здоровье людей. Серьезным фактором, ухудшающим жизненную среду, является шум. Он уникален как загрязнитель, при этом понижает качество жизни, нанося значительный вред здоровью. Наряду с внешним шумом, проникающим

в жилище и другие места постоянного пребывания людей, возрастающее значение приобретают внутридомовые источники шума. Существенными источниками шума в жилых домах служат различные механические и электрические приборы, а также само поведение людей. В совокупности все эти источники создают постоянный звуковой (шумовой) фон, сопровождающий людей как во время работы, так и во внерабочее время. Шумовое загрязнение вызывает у человека различные болезни: тугоухость, глухоту, неврозы, психические расстройства, заболевания сердца, нарушения нервной системы и др. Данная работа является актуальной

и посвящена изучению шума и его воздействию на работоспособность человека.

ХАРАКТЕРИСТИКА ШУМА

Шум – одна из форм физической среды жизни, беспорядочное сочетание различных по силе и частоте звуков. С физической точки зрения шум представляет собой механические волновые колебания упругих твердых тел различной частоты и интенсивности. Люди по-разному реагируют на шум. Часто это зависит от возраста, темперамента, здоровья, условий жизни и других причин. Наиболее чувствительны к действию шума люди старшего возраста. Так, в возрасте до 27 лет на шум реагируют 45% людей, в возрасте 28-37 лет – 50%, в возрасте 38 – 57 лет – 60%, в возрасте 58 лет и старше – 75%.

В настоящее время ученые во многих странах мира ведут различные исследования с целью выяснения влияния шума на здоровье человека. Их исследования показали, что шум наносит ощутимый вред здоровью человека, но и абсолютная тишина пугает и угнетает его.

Уже в древнем мире стук колес по каменной мостовой у многих вызывал бессонницу; позже в городах мостовые возле домов стали устилать соломой, чтобы приглушить цокот копыт и грохот железных колесных ободьев. Железный век принес новые шумы: звон и грохот металла, из которого ковали оружие и утварь, не смолкая разносились над поселениями. Человек производил все более громкие и неприятные шумы: треск и стук, скрежет и грохот. Он загрязнял звуками окружающую среду и притуплял свой слух.



Побочный продукт прогресса – шум стал большим бедствием для всех развитых стран современного мира, бичом нашего времени. Мир звуков сопутствует человеку со дня его рождения и на протяжении всей жизни. Исследователи подводных глубин, будучи в герметически закрытом батискафе, испытывали крайне неприятное ощущение от гнетущей тишины. При этом шумы естественного происхождения не оказывают отрицательного воздействия на организм. Наоборот, звуки, рождаемые природой, влияют благотворно. Они так же необходимы человеку, как зелень деревьев и голубое небо над головой.

Орган слуха – это чрезвычайно сложная система. Во внутреннем ухе около 25 тысяч клеток, реагирующих на звук. Ухо наиболее чувствительно к диапазону 2000-2300 Гц. Лучший же музыкальный слух приходится на область 80-600 Гц. Здесь наше ухо способно различить,

например, два звука с частотой 100 Гц и 100,1 Гц. Всего человек различает 3-4 тысячи звуков разной высоты. С возрастом слух меняется. Наибольшая острота слуха наблюдается в возрасте 15-20 лет, а затем он постепенно падает. Зона наибольшей чувствительности слуха у человека до 40 лет находится в области 3 тысяч колебаний в секунду, от 40 до 60 лет – 2 тысяч, а старше 60 лет – одной тысячи колебаний в секунду.

По частоте различают шум: низкочастотный (до 350 Гц), среднечастотный (от 300 до 800 Гц), высокочастотный (более 800 Гц).

По характеру спектра шум бывает: широкополосный – имеет непрерывный спектр шириной более одной октавы; тональный – характеризуется неравномерным распределением звуковой энергии с преобладанием большей ее части в области одной-двух октав.

По времени действия различают следующие виды шума: постоянный – изменяется в течение рабочей смены не более чем на 5 дБ в ту или иную сторону от среднего уровня. Непостоянный – уровень его звукового давления за рабочую смену может меняться на 5 дБ и более в любую сторону от среднего уровня.



ИСТОЧНИКИ ШУМА

Все источники городского шума можно разделить на естественные и антропогенные, то есть созданные человеком. К шумам естественного происхождения относятся шорох листьев, журчание воды, щебетание птиц и др. Такие шумы практически не оказывают негативно влияния на самочувствие человека.

Городской шум складывается из звуков, создаваемых работающими заводами, транспортными средствами и др. Источниками шума в условиях промышленного производства являются работающие станки, механизмы, различные инструменты, машины, оборудование и т. д. Например, транспорт является постоянным источником шумового загрязнения окружающей среды из-за работы автомобильных двигателей, звука и ударов колес подвижного состава железнодорожного транспорта о рельсовые стыки и т. д. Также к шумным местам относятся вокзалы, стоянки автомобилей, мастерские автосервиса, депо, территории аэропорта и другие, где скапливается транспорт. Даже шум в пробках, который создают нетерпеливые водители (сигналят друг другу), будет оказы-

вать негативное влияние на всех участников движения.

Коммунально-бытовой шум включает в себя шум, образующийся внутри жилых, офисных, торгово-развлекательных и других помещений, а также сюда входит уличный шум. Источники уличного шума – строительные и дорожно-ремонтные работы, транспорт, автомобильная сигнализация и т. д.

Среди перечисленных источников шума наибольший вклад в создание шумовой нагрузки в городе вносит именно транспортный шум. По шкале шумового загрязнения определено, что допустимая норма – около 80 дБ, и ровно столько же шума производит грузовой автомобиль. Из этого можно сделать вывод, что постоянное нахождение на улице рядом с подобным транспортом может нанести вред человеку.



МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ ШУМА

Если говорить об измерении шума, то нужно принимать во внимание два параметра – частота и интенсивность. Кроме них существует ещё целый ряд показателей – акустическая мощность, частотный состав и т. д.

В настоящее время шум измеряют двумя методами: объективным и субъективным. В объективном методе используются специальные приборы, которые называются шумомерами. В них существует широкополосный микрофон, преобразующий колебания звука в электрические, которые специальным образом усиливаются и подаются на измеритель шума. Выход усилителя может быть соединён с разными приборами (частотными анализаторами, самописцами и т. д.).

Что касается результатов измерения шума, то они могут быть точными или приблизительными – в данном аспекте всё зависит от технических особенностей прибора, которым измеряется шум. Длительность измерения шума находится в зависимости от его характера. Если шум является постоянным, то его нужно измерять в течение трёх минут и более.

ВЛИЯНИЕ ШУМА НА СЛУХОВОЙ АНАЛИЗАТОР

Физические нарушения слуха, контузии возникают, если мы долго находимся под воздействием сильного шума или слишком высоких звуков. Так, кратковременное –

от нескольких секунд до нескольких минут – повышение громкости до 120 дБ для кого-то не будет иметь неприятных последствий, а кто-то будет испытывать болевые ощущения. Звуки такой интенсивности издаёт работающий отбойный молоток или вертолёт.

Потеря слуха, вызванная шумом, может произойти, если человек услышит звук свыше 130 дБ, например, при взрыве или работе реактивного самолёта. Но в то же время привести к потере слуха может и шум от 80 дБ, если его воздействие на органы слуха продолжается длительное время – работа на железной дороге или шумном производстве, каждодневное многочасовое прослушивание громкой музыки (от 90 дБ) в наушниках. Частоту звука мы, кстати, тоже можем ощущать. Но не весь спектр, а примерно от 20 до 20 000 Гц. Низкие значения воспринимаются как гул, гудение, высокие – как дребезжание, звон. Звуки с частотой выше 20 000 Гц – это уже ультразвук.

Что же происходит в слуховой системе при длительном воздействии шума? Повреждается барабанная перепонка и самое опасное – чувствительные волосковые клетки улитки, воспринимающие звуки. А эти клетки уже не восстанавливаются.

ВЛИЯНИЕ ШУМА НА НЕРВНУЮ СИСТЕМУ

Результаты исследования ассоциативных реакций свидетельствуют о том, что у лиц, живущих в неблагоприятных акустических условиях, имеются начальные признаки изменений функционального состояния центральной нервной системы. Сравнительно небольшой по интенсивности шум, вызываемый самолётами (50-60 дБ), может стать условным раздражителем и, по-видимому, не только электрокортикальных рефлексов, но и сигналом других воздействий на организм. Кроме того, уже часовое воздействие шума пролетающих самолётов и постоянного шума приводит к появлению стойких сдвигов в функциональном состоянии центральной нервной системы, регистрируемых после прекращения действия шума. Сдвиги свидетельствовали, как и об активированном, так и о заторможенном состоянии центральной нервной системы наблюдаемых, о неблагоприятном влиянии изученных параметров авиационного шума на организм человека (А.П. Путилина и др., 1976 г.).

Поступающие в кору при действии шума раздражения всегда приводят к перестройке протекающих в ней нервных процессов. Если шум отличается чрезмерной силой или действует в течение длительного времени, наступает перевозбуждение клеток коры, угрожающее их истощением. В этом случае нарушается предел работоспособности нервных клеток и изменяется характер ответной реакции этих клеток на падающие на них раздражения. Вместо обычно наблюдаемого усиления реакции и увеличения силы раздражения реакция либо вовсе не наступает, либо извращается и на сильный раздражитель может быть меньшей, чем на слабый.

Такое состояние коры, называемое «фазовым», свидетельствует о развитии в ней пассивного, или охранительного торможения, предохраняющего клетки от дальнейшего истощения. Шум вызывает даже при кра-

ткворременном воздействии выраженные изменения условно-рефлекторной деятельности, а именно: нарушения внутреннего торможения, удлинение скрытого периода и снижение величины рефлекса. Вызывая нарушения функций коры головного мозга, шум нарушает регуляцию деятельности внутренних органов.

У лиц, занятых умственным трудом, может повышаться давление крови в височной артерии под влиянием бытовых шумов. В ряде случаев установлена связь приступов стенокардии с внезапными шумовыми раздражителями в быту (А.Л. Мясников, 1965 г.).



ВЛИЯНИЕ ШУМА НА СОН

Бытовой шум в значительной мере нарушает сон. Крайне неблагоприятно действуют прерывистые, внезапно возникающие шумы, особенно в вечерние и ночные часы, на только что заснувшего человека. Это объясняется тем, что в период засыпания мозг находится в состоянии «гипноидной» фазы. В это время развиваются парадоксальные отношения к окружающей действительности, поэтому даже слабые шумовые раздражители могут давать непропорциональный сверхсильный эффект. Внезапно возникающий во время сна шум (грохот грузовика, громкая музыка по радио и др.) нередко вызывает сильный испуг, особенно у больных и у детей.

Установлено, что большую роль играет хронологическая конфигурация шумов, чередование шумов различной интенсивности. Неравномерное движение транспорта сильнее нарушает сон, чем интенсивное, но равномерное. Очевидно, адаптация к регулярным и частым шумам наступает гораздо легче, чем к нерегулярным и редким.

При одной и той же интенсивности шума люди в возрасте 70 лет просыпаются в 72% случаев, а дети 7-8 лет – только в 1 % случаев. Пороговой интенсивности шума, вызывающей пробуждение детей, является 50 дБ, взрослых – 30 дБ, а пожилые на еще меньшую величину. Женщины более легко просыпаются при шуме; это объясняется тем, что они чаще, чем мужчины, переходят от стадии глубокого сна к легкому сну. Под влиянием шума в 50 дБ срок засыпания увеличивается на час и более, сон становится поверхностным, после пробуждения люди чувствуют усталость, головную боль, а нередко и сердцебиение.

ВЛИЯНИЕ ШУМА НА ОСНОВНЫЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ

Уровень интенсивности шума на учебных занятиях находится преимущественно в пределах от 50 до 80 дБ. Шум до 40 дБ не вызывает отрицательных изменений, они становятся выраженными при воздействии шума в

50 и 60 дБ. Решение арифметических примеров требует при шуме в 50 дБ на 15-55%, а в 60 дБ – на 81% больше времени. При шуме в 65 дБ у обучающихся отмечено снижение внимания на 12-16%. Уровень шума свыше 80-100 дБ способствует увеличению числа ошибок в работе, снижает производительность труда примерно на 10-15% и одновременно значительно ухудшает его качество.

Интенсивность речевого шума измеряется в дБ: тихий шепот – 10 дБ, умеренный шепот – 20 дБ, громкий шепот – 30 дБ, нормальная громкая речь – 50-60 дБ. Эти уровни не мешают умственному труду, если этот шум кратковременный. Такой шум не превышает допустимых норм для умственного труда, не снижает внимания, умственной работоспособности, не оказывает вредного воздействия на центральную нервную систему, не вызывает отрицательных эмоций. Громкий шум (59-65 дБ) превышает санитарные допустимые нормы для умственного труда, снижает внимание, работоспособность, оказывает нагрузку на центральную нервную систему, вызывает неприятные эмоции.

МЕТОДЫ И СРЕДСТВА БОРЬБЫ С ШУМОМ

Для того чтобы люди смогли обезопасить себя от ненужных шумов, необходимо следовать советам по профилактике для сохранения здоровья человека от шумовых загрязнений. Это:

- запрет на проведение строительных работ в ночное время;
- запрет на громкую работу любых акустических устройств как в домашних условиях, так и в автомобилях и общественных заведениях, расположенных недалеко от жилых построек;
- создание акустических экранов, в последнее время широко применяемых рядом с магистралями;
- использование звукоизолирующих материалов в некоторых квартирных строениях;
- озеленение площадей городов, так как растения имеют свойство поглощать и рассеивать звуковую энергию. Правильное использование и рассадка деревьев уменьшает шумовое загрязнение, производимое в результате человеческой деятельности, на 50%;
- установление нижнего ограничения скорости для дорог, которые проходят через жилые районы;
- законы о тишине, регламентирующие время, в которое нельзя производить громкие звуки. В будние дни это, как правило, период с 22 часов до 6 утра, а в выходные – с 23 до 9.

АНКЕТИРОВАНИЕ СТУДЕНТОВ ГРУППЫ ТЭОТ-23-(9)-2 «ВЛИЯНИЕ ШУМА НА ОРГАНИЗМ»

В анкетировании приняли участие 24 обучающихся группы ТЭОТ-23-(9)-2. Вопросы анкеты да/нет.

Вывод: шум влияет на самочувствие учителей и обучающихся, снижает работоспособность и мешает восприятию учебного материала.

Таблица 1

№ п/п	Вопросы анкеты	Ответ да	Ответ нет
1.	Раздражает ли вас посторонний шум на учебном занятии?	84%	16%
2.	Беспокоит ли вас шум на перемене?	62%	38%
3.	Бывает ли, что вы перестаете воспринимать объяснения преподавателя на учебном занятии из-за посторонних шумов?	84%	16%
4.	Можете ли вы отвлечься от окружающих шумов?	82%	18%
5.	Включаете ли вы музыку, когда делаете задания?	76%	24%

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСТРОТЫ СЛУХА ОБУЧАЮЩИХСЯ

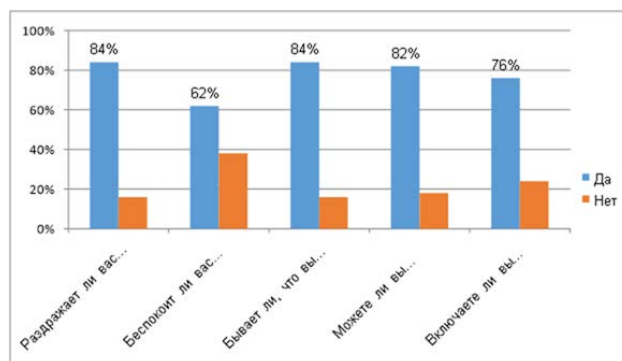
В данном исследовании приняли участие 24 человека. Эксперимент проводится дважды: до и после прослушивания музыки в наушниках. Получены следующие результаты:

Таблица 2

№ п/п	Возраст обучающихся	Среднее значение (см)	
		до	после
1.	16-19 лет	14,5	10,1

РЕЗУЛЬТАТЫ АНКЕТИРОВАНИЯ «ВЛИЯНИЕ ШУМА НА ОРГАНИЗМ»

Исходя из полученных результатов, очевидно, что острота слуха у всех возрастных групп до прослушивания музыки является лучше, чем после. В заключение можно сказать, что шум оказывает огромное влияние на здоровье человека и его жизнедеятельность. Шумовое загрязнение вызывает ряд физических, психических и физиологических расстройств, следовательно, оно является серьезной угрозой для нашего здоровья. Влияние шума зависит от возраста, слуховой чувствительности, продолжительности действия. Громкий и продолжитель-



ный шум отрицательно влияет на организм человека и его работоспособность.

В ходе исследования мы выяснили, что по природе возникновения школьный шум относится к категории антропогенных, по спектру – к нестационарным, по частотным характеристикам скорее всего – к среднечастотным, по временным характеристикам – к непостоянным (его уровень непрерывно меняется).

Гипотеза о том, что уровень шумового загрязнения оказывает влияние на работоспособность и самочувствие, подтвердилась.

Проведенное анкетирование среди обучающихся выявило основные отрицательные факторы, появляющиеся после воздействия шума. Если на уровень шума, который образуется от проходящих мимо машин, мы повлиять практически не можем, то уровень шума внутри здания мы можем изменить.

Таким образом, данная работа имеет практическое значение и может быть использована на учебных занятиях биологии, классных часах, а также для самообразования. Тема является актуальной, так как нет ничего важнее на свете, чем здоровье людей.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Санитарные нормы СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки» (утв. Постановлением Госкомсанэпиднадзора РФ от 31 октября 1996 г. № 36).
2. Шумовое загрязнение окружающей среды [электронный ресурс] // Режим доступа: <http://fb.ru/article/162492/zagryaznenie-shumovoe-shumovoe-zagryaznenie-okrujayuschey-sredyi> (дата обращения 13.02.2024).
3. Шумовое загрязнение [электронный ресурс] // Режим доступа: <http://parstoday.com/ru/radio/programs-i70950> (дата обращения 13.02.2024).