БІОЛОГІЧНІ НАУКИ

УДК 628.517

ШУМОВОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ КАК ОДНА ИЗ ОСНОВНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ

Алябьева В.А., Лосминская Э.А., Гринь С.А.
Национальный технический университет
«Харьковский политехнический институт»

В статье рассматривается шумовое загрязнение, исследовано его негативное влияние на организм человека и окружающую среду. Автором приведена классификация шума в зависимости от его воздействия. Так же указаны нормы допустимого уровня шума, установленные согласно стандартам, утверждённым Всемирной организацией здравоохранения. Предложены методы решений по уменьшению и возможному устранению шумового загрязнения.
Ключевые слова: шум, акустическая экология, загрязнение, воздействие, звук.

Введение. Шумовое загрязнение – это одна из наиболее актуальных проблем экологии современных мегаполисов. Это звуковой бич нашего времени, видимо, самое нетерпимое из всех видов загрязнения внешней среды. Наряду с проблемами загрязнения воздуха, почвы и воды человечество столкнулось с проблемой борьбы с шумом. Появились и получают широкое распространение такие понятия как «акустическая экология», «шумовое загрязнение окружающей среды» и др. Всё это обусловлено тем, что вредное воздействие шума на организм человека, на животный и растительный мир бесспорно, установлено наукой.

Постановка проблемы. Человек и природа все больше страдают от пагубного воздействия шума. С каждым годом его уровень в больших городах неумолимо возрастает. Прежде всего, это происходит из-за увеличения количества транспортных средств. Не секрет, что влияние шума на здоровье человека весьма сильно. На сегодняшний день свыше 60% человек, проживающих в мегаполисах, ежедневно подвергается чрезмерным звуковым, инфразвуковым и ультразвуковым воздействиям. Особенно вреден шум по ночам.

Цель работы – выяснить, как именно шумовое загрязнение влияет на человеческий и другие живые организмы, предложить методы решения установленных проблем для дальнейшего предотвращения отрицательных последствий воздействия шума.

Анализ основных исследований. Реакция человека на шум различна. Некоторые люди терпимы к шуму, у других он вызывает раздражение, стремление уйти от источника шума. Психологическая оценка шума в основном базируется на понятии восприятия, причем большое значение имеет внутренняя настройка к источнику шума. Она определяет, будет ли шум восприниматься как мешающий. Часто шум, воспроизводимый самим человеком, не беспокоит его, в то время как небольшой шум, вызванный соседями или каким-нибудь другим источником, оказывает сильный раздражающий эффект. Большую роль играет характер шума и его периодичность.

На степень психологической и физиологической восприимчивости к шуму оказывают влияние тип высшей нервной деятельности, характер сна, уровень физической активности, степень нервного и физического перенапряжения, вредные привычки (алкоголь и курение). Звуковые раздражители создают предпосылку для возникновения в коре головного мозга очагов застойного возбуждения или торможения. Это ведет к снижению работоспособности, в первую очередь умственной, так как уменьшается концентрация внимания, увеличивается число ошибок, развивается утомление.

Такое состояние неблагоприятно отражается на сердечно-сосудистой системе: изменяется частота сердечных сокращений, повышается или понижается артериальное давление, повышается тонус и снижается кровонаполнение сосудов головного мозга. Существует зависимость между заболеваемостью центральной нервной системы и сердечно-сосудистой системой, уровнями шума и длительностью проживания в шумных городских условиях. Рост общей заболеваемости населения отмечается после 10 лет проживания при постоянном шумовом воздействии с интенсивностью в 70 дБ и выше.

Следовательно, городской шум можно отнести к факторам риска возникновения гипертонической болезни, ишемической болезни сердца. При действии шума наиболее уязвима столь важная функция организма, как сон. Порог влияния шума на спящих для разных людей лежит в области спектра от 30 до 60 дБ. Постоянное действие интенсивного шума (80 дБ и более) может явиться причиной гастрита и даже язвенной болезни, так как могут нарушаться секреторная и моторная функции желудка.

Громкая музыка (по радио, телевизору, воспроизводимая специальной аппаратурой) может достигать 100 дБ, а на концертах с использованием электроакустической аппаратуры до 115 дБ. Длительное воздействие звука высокой интенсивности и высокой частоты может вызвать необратимую потерю слуха (тугоухость). Интересно, что американский отоларинголог

© Алябьева В.А., Лосминская Э.А., Гринь С.А., 2017

С. Розен установил, что в африканском племени в Судане, не подверженному воздействию цивилизованного шума, острота слуха у шестнадцатилетних представителей в среднем такая же, как у тридцатилетних людей, живущих в шумном Нью-Йорке. У 20% юношей и девушек, часто слушающих модную современную эстрадную музыку, слух оказался притуплённым так же, как у 85-летних стариков.

Каждый человек воспринимает шум поразному. Многое зависит от возраста, темперамента, состояния здоровья, окружающих условий. Некоторые люди теряют слух даже после короткого воздействия шума сравнительно уменьшенной интенсивности. Шум оказывает вредное влияние на зрительные и вестибулярные анализаторы, снижает рефлекторную деятельность, что часто становится причиной несчастных случаев и травм. Чем выше интенсивность шума, тем хуже мы видим и реагируем на происходящее. Этот перечень можно продолжить. Но необходимо подчеркнуть, что шум коварен, его вредное воздействие на организм совершенно незримо, незаметно и имеет аккумулирующий характер, более того, против шума организм человека практически не защищён. При резком свете мы закрываем глаза, инстинкт самосохранения спасает нас от ожогов, заставляя отдёрнуть руку от горячего и т. д., а от воздействия шума у человека нет защитной реакции. Поэтому и существует недооценка борьбы с шумом.

Но и абсолютная тишина пугает и угнетает человека. Так, сотрудники одного конструкторского бюро, имевшего прекрасную звукоизоляцию, уже через неделю стали жаловаться на невозможность работы в условиях гнетущей тишины. Они нервничали, теряли работоспособность. И, наоборот, ученые установили, что звуки определенной силы стимулируют процесс мышления, в особенности процесс счета.

Как показали исследования, неслышимые звуки также могут оказать вредное воздействие на здоровье человека. Так, инфразвуки особое влияние оказывают на психическую сферу человека: поражаются все виды интеллектуальной деятельности, ухудшаются настроение, иногда появляется ощущение растерянности, тревоги, испуга, страха, а при высокой интенсивности – чувство слабости, как после сильного нервного потрясения. Даже слабые звуки – инфразвуки могут оказывать на человека существенное воздействие, в особенности, если они носят длительный характер. По мнению ученых, именно инфразвуками, неслышно проникающими сквозь самые толстые стены, вызываются многие нервные болезни жителей крупных городов. Ультразвуки, занимающие заметное место в гамме производственных шумов, также опасны. Механизмы их действия на живые организмы крайне многообразны. Особенно сильно их отрицательному воздействию подвержены клетки нервной системы. Шум коварен, его вредное воздействие на организм совершается незримо, незаметно. Нарушения в организме человека против шума практически беззащитен. В настоящее время врачи говорят о шумовой болезни, развивающейся в результате воздействия шума с преимущественным поражением слуха и нервной системы

Таким образом, с шумом необходимо бороться, а не пытаться привыкнуть. Борьбе с шумом посвящена акустическая экология, целью и смыслом которой являются стремление установить такое акустическое окружение, которое соответствовало бы или было созвучно голосам природы, ибо шумы техники противоестественны всему живому, эволюционно сложившемуся на планете. Для предотвращения неблагоприятного воздействия шума на здоровье человека решающее значение имеют мероприятия по разработке гигиенических нормативов допустимых уровней шума и по устранению шума.

Группы риска. Степень влияния шума на людей неодинакова: на здоровье одних он сказывается сильнее, на самочувствии других – слабее. Наиболее уязвимы в условиях шумового загрязнения такие группы населения, как дети; люди с хроническими заболеваниями; пожилые люди; люди, работающие попеременно в ночную и дневную смены; жители домов без звукоизоляции в круглосуточно оживлённых районах.

Действие шумового загрязнения на флору и фауну. Шумовой дискомфорт плохо сказывается также на животных и растениях. Его источники в окружающей среде – это автомобили, троллейбусы, самолеты, компрессоры и многое другое. Приемлемый уровень шума колеблется в пределах 30–60 дБ, однако на самом деле показатели часто превышают эти цифры, достигая 100 дБ.

Шумовое загрязнение быстро вызывает нарушение естественного баланса в экосистемах. Шумовое загрязнение может приводить к нарушению ориентирования в пространстве, общения, поиска пищи и т. д. В связи с этим некоторые животные начинают издавать более громкие звуки, из-за чего они сами будут становиться в роли вторичных звуковых загрязнителей, ещё сильнее нарушая равновесие в экосистеме. Многочисленными испытаниями установлено, что растения, которые подвержены постоянному влиянию шума, засыхают. Причина их гибели – это выделения листьями слишком большого количества влаги. Происходит это потому, что шумовое загрязнение превышает допустимый барьер. Так, деревья в больших городах живут значительно меньше, а пчелы при звуке реактивного двигателя утрачивают способность ориентироваться в пространстве.

Конкретным примером воздействия шума на живые организмы, можно считать следующее событие. Тысячи не вылупившихся птенцов погибли в результате дноуглубительных работ, ведущихся немецкой компанией «Мебиус» по распоряжению Минтранса Украины. Шум от работающей техники разносился на 5–7 км, оказывая негативное влияние на прилегающие территории Дунайского биосферного заповедника. Представители Дунайского биосферного заповедника и еще 3 организаций вынуждены были с болью констатировать гибель всей колонии пестроносой крачки и речной крачки, которые располагались на косе Птичья. Также одними из самых известных случаев ущерба, наносимых шумовым загрязнением природе, являются многочисленные случаи, когда дельфины и киты выбрасывались на берег, теряя ориентацию из-за громких звуков военных гидролокаторов (сонаров).

Виды шумового загрязнения. Шумовое воздействие подразделяется на следующие категории:

· Мешающее. Шум, который воспринимается, как помеха обычно возникает с уровня 25 дБ;

· Активирующее. Этот вид шума возбуждает нервную систему, провоцирует нарушение сна и нормального отдыха;

· Влияющее на работоспособность. Шум может, как понижать уровень работоспособности, так его и повышать. Обычно, конечно же, он негативно влияет на этот параметр, но совсем недавно ученые обнаружили тот факт, что есть определенные звуки, побуждающие к действию;

· Провоцирующее заболевание. Высокий уровень шумового загрязнения может вызвать серьезные проблемы со здоровьем человека, к примеру, глухоту или сердечную недостаточность.

Нормы шума. В 2015 году Европейское региональное бюро Всемирной организации здравоохранения выпустило «Руководство по проблемам ночного шума в Европе». В этом документе запечатлены последние данные о вреде шума (в частности, ночного) для здоровья человека и отражены рекомендации о предельно допустимых уровнях шума.

Группа исследователей, в составе 35 учёных: медиков, акустиков и членов Европейской комиссии, выяснила, что в настоящее время минимум каждый пятый европеец страдает от повышенного влияния шума в ночное время.

Согласно стандартам, утверждённым Всемирной организацией здравоохранения, нормы шума в ночное время составляют не более 40 дБ. Такой уровень шума наблюдается обычно в жилых кварталах тихих районов. При малейшем превышении этой нормы шума у жителей могут возникнуть небольшие проблемы со здоровьем: к примеру, бессонница.

Уровень шума на оживлённой улице города, как правило, составляет свыше 55 дБ. Если человек будет пребывать в условиях такого сильного шумового загрязнения довольно долго, не исключено, что у него повысится артериальное давление, нарушится сердечная деятельность. К сожалению, комиссия ВОЗ установила, что каждый пятый житель Европы ежедневно подвергается влиянию шума силой более 55 дБ.

Пока нормируются только неблагоприятные шумы (но и они не рассматриваются вместе с другими неблагоприятными воздействиями, что, несомненно, должно заставить снизить предельные значения). Акустические воздействия относятся к таким, у которых есть оптимумы; нельзя считать, что все шумы и звуки вредны. Есть много звуков и шумов, приятных для человека, а в условиях полного отсутствия звуков человек не может жить. Одно из решений этой проблемы – создание в местах расселения благоприятного звукового фона, положительно влияющего на состояние людей. Сюда можно отнести общегородской и внутриквартирный фон. Для оценки уровня шума используются уровни интенсивности и звукового давления и уровень звуковой мощности источника шума.

Защита от шума. Защита от шума подразумевает следующие мероприятия.

1) Звукопоглощение. Звукопоглощением называется процесс перехода части энергии звуковой волны в тепловую энергию среды, в которой распространяется звук. Для звукопоглощения применяют пористые (поры должны быть открыты со стороны падения звука и соединяться между собой) и рыхлые волокнистые материалы (войлок, минеральная вата, пробка и т. д.). Звукопоглощающие материалы или конструкции из них укрепляются на ограждающих конструкциях помещения без воздушного зазора или на некотором расстоянии от них.

2) Звукоизоляция. Под звукоизоляцией понимается процесс снижения уровня шума, проникающего через ограждение в помещение. Основным параметром для оценки звукоизоляции любой конструкции является индекс Rw. Он показывает, на сколько дБ снижается уровень шума при использовании звукозащитной конструкции. Для достижения комфортного для человека уровня шума (не более 30 дБ), межкомнатные перегородки должны иметь индекс Rw не менее 50 дБ.

Всемирная организация здравоохранения пришла к выводу о том, что бороться с шумовым загрязнением надо комплексно: сокращая количество шумовых источников и одновременно понижая уровень шума сохранившихся объектов. Для повышения эффективности борьбы с шумом Европейский Союз предложил странам составить карты мест с наиболее высокой степенью шумового загрязнения и сосредоточить основные усилия по борьбе с шумом именно в этих точках. Способ разделения на зоны позволит выбрать оптимальный метод защиты от шума на той или иной территории и покажет, какие районы нуждаются в экстренной помощи по борьбе со звуковым загрязнением.

Одним из современных методов защиты от шума является установка шумопоглощающих экранов вдоль автодорог, а также отдаление транспортных магистралей от зданий школ, детских садов и медицинских учреждений. В зонах с повышенным уровнем шума разрешается размещать только офисные помещения, так как ночью они пустуют.

Ещё одним методом борьбы с вредным влиянием шума является планировка квартир таким образом, чтобы окна спален выходили во двор. Кроме того, защите от шума способствует улучшение звукоизоляции окон и дверей. Следите только за тем, чтобы эта звукоизоляция не сказывалась на вентиляции помещения.

Неизменно высокий уровень шума в среде обитания является фактором риска для многих людей. Постоянное шумовое загрязнение имеет и социальные последствия: шум может мешать сну, что, в свою очередь, влияет на производительность труда на работе или в школе. Шум дорог с интенсивным движением мешает общению между членами семьи или с соседями и ограничивает игры детей.

Каждый из нас может понизить уровень шумового загрязнения, соблюдая «стратегии молчания»:

· Осмотрительность. Не создавайте больше шума, чем абсолютно необходимо и неизбежно в сложившихся обстоятельствах.

· Защитите себя. Всегда надевайте средства защиты органов слуха, когда это требуется или желательно.

· Защитите ваших детей. Убедитесь, что игрушки ваших детей (например, кваканье лягушек или выстрелы пистолетов) даже при кратковременном воздействии не может привести к значительным повреждениям слуха.

· Тихий отдых. Не проводите мероприятия, которые связаны с большим количеством шума.

· Прислушайтесь. Проверьте критические параметры громкости на вашем радио, телефоне и телевизоре, которые вы ежедневно используете.

· Проверка. Регулярно проверяйте слух у специалистов.

· Соблюдайте молчание. Переосмыслите свои привычки. Работает ли проигрыватель компакт-дисков, радио или телевизор в фоновом режиме? Первый шаг в борьбе против шумового загрязнения каждый может сделать сам, уменьшив собственный шум. То есть, выключить проигрыватель компакт-дисков или телевизор и создать вокруг себя тишину. Потому что только мы выбираем наше поведение и наш образ жизни, будет тише вокруг нас или нет.

Выводы. Шум – фактически постоянно действующий негативный фактор окружающей среды, он преследует людей на работе, в транспорте, дома, на отдыхе. Увеличение числа промышленных предприятий, повышение мощности и скорости технологического оборудования, механизация производства, привели к тому, что человек постоянно подвергается влиянию шумов высокого уровня. Транспортный и производственный шумы угнетающе действуют на человека – утомляют, нервируют, мешают сосредоточиться. Как только шум замолкает, человек испытывает чувство облегчения и покоя. Шум препятствует хорошему отдыху и восстановлению сил, расстраивает сон. Постоянное недосыпание и бессонница являются причиной тяжелых нервных расстройств. Поэтому эта проблема является поистине актуальной. Стоит придерживаться методов предотвращения шумового воздействия и способствовать разработке новых для создания необходимых условий жизни, не наносящих вред живым организмам.

Список литературы:

1. Шишелова Т.И., Малыгина Ю.С., Нгуен Суан Дат. Влияние шума на организм человека // Успехи современного естествознания. – 2009. – № 8. – С. 28–31.
2. Голицын А.Н. Промышленная экология и мониторинг загрязнения природной среды – М.: 2010. – С. 64–70.
3. Фадеева Г.А., Попова В.А. Физика и экология. – В.: 2003. – С. 42–45.
4. Юдина И.О. Борьба с шумом на производстве. – М.: 1986. – С. 18–23.

Аляб'єва В.О., Лосмінська Е.О., Гринь С.О.
Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

ШУМОВЕ ЗАБРУДНЕННЯ ЯК ОДНА З ОСНОВНИХ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ

Анотація
У статті розглядається шумове забруднення, досліджено його негативний вплив на організм людини та навколишнє середовище. Автором наведено класифікацію шуму в залежності від його впливу. Також вказані норми допустимого рівня шуму, що встановлені відповідно до стандартів, затверджених Всесвітньою організацією охорони здоров'я. Запропоновано методи рішень щодо зменшення та можливого усунення шумового забруднення.
Ключові слова: шум, акустична екологія, забруднення, вплив, звук.

Alyabyeva V.A., Losminskaya E.A., Grin S.A.
National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute»

NOISE POLLUTION AS ONE OF THE MAIN ENVIRONMENTAL PROBLEMS

Summary
The article considers noise pollution, the negative impact on the human body and the environment is investigated. The author gives a classification of noise depending on its effect. The norms for the permissible noise level, established in accordance with the standards approved by the World Health Organization, are also specified. Methods of solutions for reducing and possibly eliminating noise p ollution are proposed.
Keywords: noise, acoustic ecology, pollution, impact, sound.