

Ардабацкий С.А.

Теоретические и практические аспекты проблемы шумового загрязнения*ФГБОУ ВО Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского Минздрава России***Резюме**

В настоящее время отмечается множество проблем, обусловленных экологической ситуацией. Практически во всех уголках Земного шара наблюдается загрязнение воды, воздуха, почвы. Менее известным, но не менее тревожным является шумовое загрязнение окружающей среды. Именно о данном виде загрязнения пойдет речь в настоящей статье. Теоретические выкладки сопровождаются практическими примерами, основанными на собственных наблюдениях автора данной статьи. Проведено сравнение уровня шума в двух учебных заведениях г. Саратова.

Ключевые слова: шумовое загрязнение, шум, громкость звука, шум в помещении учебного заведения, экология

Введение

Приступая к исследованию проблемы шумового загрязнения, представляется необходимым рассмотреть понятие «шум».

Прежде всего, отметим, что звуки играют огромную роль в жизни любого живого существа. Древние люди по звукам могли определять, где их поджидает хищник, а где затаилась дичь. Звуки составляют основу человеческой речи. С самого момента рождения человек вступает во взаимодействие с различными звуками. С помощью различных звуков люди обмениваются информацией.

В процессе развития человечество создавало всё новые приспособления, способствовавшие улучшению качества жизни: разнообразные станки, виды транспорта, электрической и электронной техники и т.д., и со всем этим в жизнь вошли новые звуки: шум наземного транспорта, авиации, промышленные и жилищно-коммунальные шумы.

В широком, общем смысле слово «шум» означает какие-то звуки, слившиеся в единое неразборчивое целое. В более узком, специфичном значении шум – это звук с неясно выраженной тональностью. Например, в кардиологии широко распространен термин «шум в сердце».

Строгое научное определение шума даёт физика, трактуя шум как «беспорядочные колебания физического характера, отличительной чертой которых является сложность их временной и спектральной структуры» [1]. В этом смысле обыденный шум является результатом случайного сочетания, наложения звуков различной интенсивности и частоты, что воспринимается как мешающий, нежелательный звук. Музыканты называли бы шум диссонансом, в отличие от консонанса - стройного, гармоничного сочетания звуков [2].

В качестве звука человек воспринимает упругие колебания частиц среды в диапазоне частот от 16 до 20000 Герц (Гц). Громкость звука измеряется в децибелах (дБ). Диапазон слышимых звуков для человека составляет от 0 до 170 дБ [1]. Нормой является шум (хаотичное наложение звуков) на уровне 40 дБ, а превышение естественного уровня шумового фона или ненормальное (нестройное, прерывистое, хаотичное) изменение звуковых характеристик: силы звука, периодичности и пр., обуславливает шумовое загрязнение.

Шумовое загрязнение приводит к физическим и нервным заболеваниям, повышенной утомляемости, снижению производительности труда.

Высокие уровни шума (больше 60 дБ) вызывают дискомфорт в состоянии человека, проблемы со стороны нервной системы. При 90 дБ органы слуха начинают деградировать. Уровень громкости 110-120 дБ считается болевым порогом для человека, более 130 дБ разрушителен для органов слуха [3].

На основании научных знаний о характеристиках звуковых волн составлены таблицы, нормирующие уровень шума (табл. 1).

Основными источниками шума в городе являются промышленные предприятия, транспорт. Большое значение имеют жилищно-коммунальные шумы.

Вред, который наносят раздражающие звуки, сложно переоценить. Шум воздействует на кору головного мозга, отчего человек может быть «взвинчен» либо, напротив, заторможен. Из-за этого умственная работа подчас становится непосильной, в работе допускаются ошибки, снижается концентрация внимания, а утомление наступает быстрее и сильнее, чем обычно.

Согласно нормативам Всемирной Организации Здравоохранения, при постоянном воздействии шума по ночам в 50 дБ или выше у человека могут возникнуть сердечно-сосудистые заболевания. Шума громкостью 35 дБ достаточно, чтобы человек ощутил раздражение, 42 дБ вызывают бессонницу. По данным ВОЗ, тысячи людей по всему миру умирают из-за сердечных расстройств, обусловленных постоянным действием повышенного уровня шума [4].

Громкость музыки, воспроизводимой современной аудиоаппаратурой, может достигать и даже превышать 100 дБ. Пребывание в ночных клубах, на «живых» концертах, где установлены электроакустические колонки, может привести не только к снижению уровня слухового ощущения, но и к полной, необратимой потере слуха.

Таблица 1. Градации уровня шума по громкости

<i>Характеристика</i>	<i>Громкость, дБ</i>
Допустимый	0 - 60
Предельно допустимый	60 - 100
Недопустимый	100 – 170 и более

Шумовое воздействие повышает содержание в крови гормонов стресса - таких, как кортизол, адреналин, норадреналин, что чревато опасными физиологическими проблемами.

Под воздействием шума громкостью 85-90 дБ снижается слуховая чувствительность на высоких частотах. Человек ощущает недомогание, головную боль, головокружение, тошноту, чрезмерную раздражительность. Под влиянием сильного шума, особенно высокочастотного, в органе слуха происходят необратимые изменения [5].

Цель: оценка воздействия шума на человеческий организм.

Результаты

В качестве первой задачи выдвигалось сравнение уровня шума в двух учебных заведениях г. Саратова: Медицинский лицей ФГБОУ ВО СГМУ им. В.И. Разумовского Минздрава России (МЛ) и МОУ «СОШ № 95 с УИОП».

В табл. 2 представлены результаты измерения уровня шума с помощью шумомера в различных помещениях.

По данным табл. 2 можно сделать вывод о том, что самыми шумными местами в МЛ являются гардероб (из-за малых размеров и большого количества людей) и коридор во время перемены. На переменах ученики выходят из классных комнат, разговаривают, нередко пытаются перекричать друг друга, перемещаются по учебному заведению, создавая при этом значительный шум. В среднем уровень шума в МЛ превышает норму в 1,7 раза.

Результаты измерения уровня шума в средней общеобразовательной школе № 95 с углубленным изучением отдельных предметов представлены в табл. 3.

Из табл. 3 видно, что уровень шума во всех помещениях общеобразовательной школы выше, чем в МЛ. Это объясняется, прежде всего, большей численностью обучаемых (в МЛ отсутствуют начальные классы). В среднем в МОУ «СОШ № 95 с УИОП» уровень шума превышает норму в 2,1 раза, что на 10% выше, чем в МБЛ.

В ходе исследования установлено, что 76% учащихся МЛ обращают внимание на проблему отрицательного воздействия шума на здоровье человека. В МОУ «СОШ № 95 с УИОП» большинство (87%) учащихся не задумываются над этой проблемой. Они полагают, что шум никак не воздействует на организм, что он безвреден и т.д.

Среди 25-ти учащихся 11-х классов МЛ было проведено анкетирование. Выбор данной категории учащихся обусловлен тем, что именно 11-е классы находятся в стрессовой ситуации, испытывают значительные психоэмоциональные перегрузки, связанные с учебной деятельностью и предстоящими экзаменами.

Испытуемым задавались следующие вопросы:

1. Раздражает ли вас посторонний шум в ходе учебной деятельности?
2. Бывает ли так, что вы перестаете воспринимать объяснения учителя на уроке из-за шума?
3. Можете ли вы заснуть в условиях шума?
4. Легко ли вы просыпаетесь под звон будильника?
5. Задумывались ли вы о том, что шум может приводить к негативным последствиям для здоровья?

Результаты анкетирования показали, что большинство 11-классников МЛ раздражает шумовое воздействие. Многим трудно воспринимать информацию на уроке в условиях шума: шум является серьезным аспектом потери восприимчивости нового материала.

Несколько неожиданным результатом анкетирования является то, что большинство 11-классников МЛ могут уснуть в условиях шума. Получается, что они уже привыкли к шуму, их нервная система адаптировалась к практически постоянному шумовому воздействию.

Как показало анкетирование, большинство 11-классников МЛ плохо просыпаются под звон будильника, т.е. нервная система уже не выделяет этот звук на фоне других звуковых раздражителей, доносящихся с улицы, от окружающих, от теле- и аудиотехники.

Таблица 2. Характеристика уровня шума в различных помещениях МЛ

<i>Наименование помещения</i>	<i>Громкость, дБ</i>
Классная комната во время объяснения учителя	60 - 70
Классная комната во время письменной самостоятельной работы учащихся	40 - 50
Коридор во время перемены	80 - 90
Столовая во время большой перемены	70 - 80
Гардероб	80 - 90

Таблица 3. Характеристика уровня шума в помещениях МОУ «СОШ № 95 с УИОП»

<i>Наименование помещения</i>	<i>Громкость, дБ</i>
Холл перед первым уроком	97
Классная комната во время урока в начальных классах	65
Классная комната во время урока в средних классах	74
Классная комната во время урока в старших классах	77
Спортивный зал во время урока в средних классах	87
Коридор во время перемены	93 - 94
Столовая во время большой перемены	102
Гардероб	91

Отметим, что каждый учащийся МЛ добирается до учебного заведения в среднем за один час, столько же времени уходит на дорогу домой после уроков. Во время поездки они подвергаются серьезному воздействию шума, создаваемого транспортом и пассажирами, оживленным движением на улицах города. Многие учащиеся МЛ добираются в школы на автобусах. Громкость выхлопа автобуса составляет примерно 100 дБ, более чем в два раза превышая допустимую норму громкости для человеческого уха.

В МОУ «СОШ № 95 с УИОП» 66 учащихся начальных, средних и старших классов приняли участие в анкетировании. С учетом разного возраста опрашиваемых им задавались вопросы:

1. Как часто вы слушаете музыку?
2. Какой жанр музыки предпочитаете?
3. Знаете ли вы, что такое шумовое загрязнение?
4. Как вы относитесь к посторонним шумам, доносящимся ночью?
5. Вам нравится шум на перемене? На уроке?
6. Хотите ли вы, чтобы уровень шума в школе уменьшился?
7. Громко ли вы слушаете телевизор?
8. Как вы думаете, что надо сделать для снижения уровня шума?
9. Знаете ли вы, как шум влияет на здоровье?
10. Случается ли такое, что из-за сильного шума вы становитесь раздражительным, быстро утомляетесь?

Анализ результатов проведенного анкетирования позволил сделать следующие выводы:

93% учащихся ежедневно слушают музыку;

27% учащихся предпочитают слушать рок, который является самым громким жанром музыки;

52% учащихся не знают, что такое шумовое загрязнение;

61% учащихся отрицательно относятся к посторонним шумам ночью;

82% учащихся не нравится шум на перемене и на уроке;

86% учащихся хотят, чтобы уровень шума в школе уменьшился;

2% учащихся слушают телевизор на повышенной громкости;

50% учащихся не знают, что нужно сделать для снижения уровня шума;

47% ответили, что его снижение зависит от самих учащихся;

3% опрошенных полагают, что снизить уровень шума в школе можно, уменьшив количество обучаемых;

86% учащихся не сумели ответить, как шум влияет на здоровье, при этом 61% опрошенных утверждали, что из-за школьного шума у них часто возникает повышенная утомляемость и головные боли.

Заключение

Таким образом, установлено, что влияние шума на организм школьников существенно, шумовое воздействие для них привычно и не все из них задумываются о его вредном воздействии на организм. В среднем по учебным заведениям общий уровень шума превышен в 1,9 раза. Шум является постоянным спутником городского жителя. Организм адаптируется к шуму настолько, что даже сон в условиях шума становится для многих нормой. Однако «платой» за эту адаптацию становится плохое самочувствие, низкая работоспособность, недостаточная усвояемость знаний. Здоровье и успеваемость учащихся в значительной мере определяются уровнем шумового загрязнения в городе в целом и в учебном заведении в частности.

Проблема шумового загрязнения требует своего решения, особенно в крупных городах. Необходимо исследовать влияние шума на организм человека, развивать акустическую экологию. Борьба с шумовым загрязнением должна проводиться на законодательном уровне, включать строительно-планировочные, организационные, технико-технологические, конструкторские и профилактические меры.

Литература

1. Ремизов А.Н. Медицинская и биологическая физика. М.: Дрофа, 2012. 649 с.
2. Музыкальная энциклопедия: в 6 т. / Колл. авт.; гл. ред. Ю.В. Келдыш. Т. 3. М.: Сов. энцикл., 1981. С. 82.
3. Тетиор А.Н. Экология городской среды: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования. М.: Издат. центр «Академия», 2013. 352 с.
4. Адибаев Б.М., Алтай Р., Султанова А. Звуки и их использование // Альманах мировой науки. 2015. № 2-1 (2). С.8-9.
5. Шумовое загрязнение городов // Экологический портал [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://ecoportal.info/shumovoe-zagryaznenie-gorodov/> (дата обращения к ресурсу: 10.03.2017).