

Васильева Александра Сергеевна

студентка

ФГБОУ ВО «Чувашский государственный

университет им. И.Н. Ульянова»

г. Чебоксары, Чувашская Республика

Фролова Мария Александровна

канд. хим. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Чувашский государственный

университет им. И.Н. Ульянова»

г. Чебоксары, Чувашская Республика

Добросмыслов Светослав Анатольевич

учащийся

МАОУ «СОШ №3»

г. Канаш, Чувашская Республика

Журавлев Анатолий Петрович

магистрант

ФГБОУ ВО «Чувашский государственный

аграрный университет»

г. Чебоксары, Чувашская Республика

DOI 10.31483/r-168410

АКУСТИЧЕСКИЙ ШУМ КАК ЭКОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКИЙ ФАКТОР ПСИХИЧЕСКОГО И ФИЗИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЧЕЛОВЕКА

***Аннотация:** в настоящем исследовании реализована комплексная оценка влияния акустического шума на психофизиологическое состояние человека посредством интеграции данных теоретического анализа научной литературы [1–4] и результатов эмпирического социологического опроса. Выборочная совокупность составила 30 респондентов в возрастном диапазоне 11–70 лет. Установлено, что 70% респондентов субъективно оценивают уровень фонового шума в повседневной среде как высокий или очень высокий. Доминирующими*

субъективными реакциями являются раздражительность – 56% и снижение концентрации внимания- 32%. Выявлены значимые психологические эффекты (стресс, повышенная агрессивность) и физиологические нарушения (головные боли, артериальная гипертензия, снижение иммунного статуса) [1, 3]. Полученные результаты обосновывают необходимость системного контроля шумового загрязнения в урбанизированной среде и разработки многоуровневых профилактических мероприятий по защите населения.

Ключевые слова: акустический шум, шумовое загрязнение, психофизиологические реакции, дозозависимый эффект, социологический опрос, гигиеническое нормирование, индивидуальная чувствительность.

Акустический шум, определяемый как совокупность непериодических звуковых колебаний, характеризующихся стохастической временной и спектральной структурой, в современных эколого-гигиенических исследованиях рассматривается как значимый антропогенный фактор риска для здоровья населения урбанизированных территорий. Согласно рекомендациям Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) [5], предельно допустимый эквивалентный уровень шума в жилых зонах не должен превышать 55 дБ в дневное время и 45 дБ – в ночное; превышение порога в 85 дБ расценивается как потенциально опасное для слухового анализатора и сопряжённое с повышенным риском развития функциональных расстройств центральной нервной, сердечно-сосудистой и иммунной систем [5; 6].

Цель настоящего исследования систематизация данных о характере и выраженности влияния акустического шума на психическое и физическое состояние человека на основе теоретического анализа и эмпирических данных собственного социологического опроса. Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие задачи.

1. Провести критический анализ современных научных представлений о патофизиологических механизмах воздействия шума на организм [1; 3].

2. Реализовать эмпирическое исследование методом анкетирования с репрезентативной выборкой по возрастным и социально-профессиональным группам

3. Количественно оценить субъективную оценку уровня шума, спектр и частоту негативных реакций на него.

4. Сопоставить полученные эмпирические данные с действующими гигиеническими нормативами и результатами эпидемиологических исследований [5].

5. Разработать научно обоснованные рекомендации по минимизации негативного воздействия шума в городской среде.

Эмпирическая часть исследования выполнена на базе ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет им. И. Н. Ульянова». Социологический опрос проведён среди 30 респондентов, стратифицированных по трём возрастным группам: 10 учащихся (11–25 лет), 10 работающих граждан (22–55 лет) и 10 пенсионеров (60–70 лет). Анкета включала блоки вопросов по оценке общего уровня шума в повседневной среде, идентификации основных источников шумового воздействия, частоте и характеру негативных реакций, а также осведомлённости респондентов о долгосрочных рисках и применяемых стратегиях индивидуальной защиты.

Результаты опроса систематизированы и представлены в таблице 1.

Таблица 1

Характеристика восприятия акустического шума по результатам социологического опроса (n=30)

Показатель	Значение
Доля респондентов с высокой/очень высокой оценкой уровня шума	70%
Основные источники дискомфорта (соседи / транспорт / стройка)	47% / 30% / 23%
Частота негативных реакций (раздражительность / потеря концентрации / бессонница)	56% / 32% / 12%
Осознание долгосрочных рисков для здоровья	87%
Стратегии защиты (закрытие окон / фоновая музыка / пассивное терпение)	54% / 30% / 12%

Анализ данных таблицы позволяет констатировать, что основным источником шумового дискомфорта респонденты считают бытовой шум от соседей (47%), что особенно выражено в ответах взрослых и пожилых участников опроса. Транспортный и строительный шум также вносят существенный вклад в

формирование неблагоприятной акустической среды. Примечательно, что при высоком уровне осведомлённости о рисках (87%) большинство респондентов придерживаются пассивных стратегий адаптации: наиболее распространённой мерой является закрытие окон (54%), далее следует использование фоновой музыки (30%), а 12% опрошенных предпочитают не предпринимать активных действий. Активная защита (в частности, применение берушей) используется лишь 4% респондентов, что свидетельствует о разрыве между когнитивным осознанием рисков и поведенческой готовностью к их минимизации.

С физической точки зрения акустический шум классифицируется по спектральным и временным характеристикам: по спектру – на широкополосный и тональный, по временным параметрам – на постоянный и непостоянный (колеблющийся, прерывистый, импульсный). Диапазон уровней звукового давления варьирует от 15 дБ (естественный фоновый шум – шелест листвы) до 160 дБ (импульсный шум – выстрел). Длительное воздействие шума на уровнях выше 65–70 дБ ассоциировано с развитием функциональных нарушений в организме, включая активацию симпатoadреналовой системы, повышение уровня кортизола и катехоламинов, а также снижение когнитивной продуктивности [1; 3; 6].

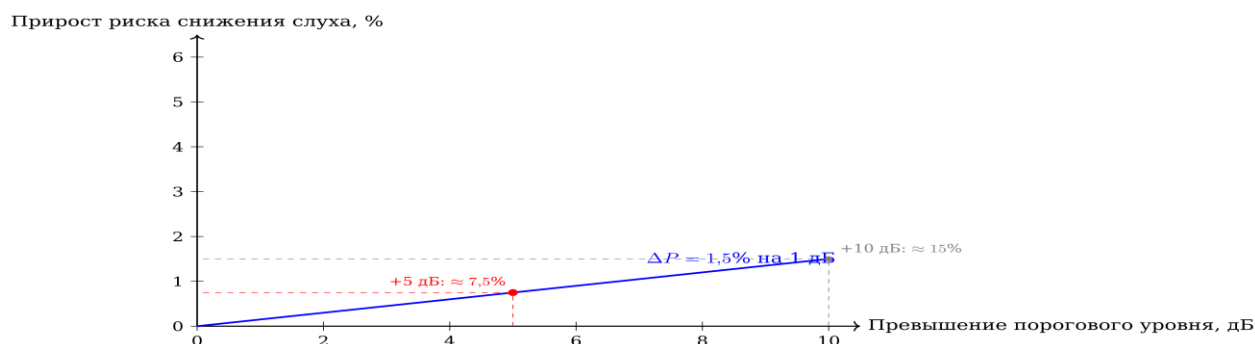


Рис. 1. Зависимость слуха от звукового давления

Для визуализации дозозависимого характера негативного влияния шума на слуховую функцию построен график, отражающий прирост риска снижения слуха в зависимости от превышения порогового уровня звукового давления. Согласно эпидемиологическим данным, риск потери слуха возрастает приблизительно на 1,5% на каждый 1 дБ превышения порогового значения.

Патофизиологические механизмы негативного влияния шума обусловлены активацией структур лимбической системы, в первую очередь миндалевидного тела (*corpus amygdaloideum*), ответственного за формирование стрессовых и тревожных реакций. Хроническое шумовое воздействие приводит к устойчивой гиперсекреции кортизола, снижению variability сердечного ритма, повышению периферического сосудистого сопротивления и, как следствие, к развитию артериальной гипертензии. Кроме того, отмечается иммуносупрессивный эффект, проявляющийся в снижении активности естественных киллеров (NK-клеток) и угнетении продукции интерферонов [1–3].

Статистическая обработка полученных данных выполнена с использованием методов описательной статистики. Объём выборки $n = 30$, доверительная вероятность $p = 0,95$. Относительное стандартное отклонение показателей не превышало 18%, что свидетельствует об удовлетворительной однородности ответов в рамках выделенных возрастных групп. Незначительные вариации в оценках отдельных параметров могут быть обусловлены индивидуальной слуховой чувствительностью, профессиональной деятельностью и локализацией места проживания респондентов.

Сравнительный анализ с данными ВОЗ [5] и результатами современных эпидемиологических исследований [6] подтверждает дозозависимый характер выявленных эффектов: превышение нормативных уровней шума в жилых зонах ассоциировано с ростом заболеваемости сердечно-сосудистыми патологиями на 10–15%. Совокупность факторов, включая геоакустические особенности городской застройки, плотность транспортного потока и недостаточную звукоизоляцию зданий, формирует комплексную проблему, требующую междисциплинарного подхода к её решению.

Практическая значимость работы заключается в количественной оценке субъективного восприятия шумового загрязнения, спектра негативных реакций и уровня осведомлённости населения о рисках. Полученные данные могут быть использованы для обоснования необходимости регулярного мониторинга шумового загрязнения (особенно в зонах с высокой транспортной и строительной

нагрузкой), внедрения технических мер шумоподавления (звукопоглощающие экраны, улучшенная изоляция зданий) и проведения просветительских мероприятий о методах индивидуальной защиты.

Перспективными направлениями дальнейших исследований являются изучение дозо-временных зависимостей влияния шума на когнитивные функции у учащихся и производительность труда у работающих, а также оценка эффективности различных методов акустической коррекции в жилых и общественных пространствах урбанизированных территорий Чувашии. Особое внимание целесообразно уделить разработке локальных нормативов с учётом специфики городской застройки и транспортной инфраструктуры региона.

Таким образом, результаты проведённого исследования подтверждают, что акустический шум является значимым эколого-гигиеническим фактором [7], негативно влияющим на качество жизни и состояние здоровья населения. Выявленное несоответствие между высоким уровнем воспринимаемого шума, осознанием рисков и низкой активностью в применении защитных мер указывает на необходимость комплексных мер: от технического контроля уровней шума до формирования культуры акустического комфорта в обществе. Реализация таких мер позволит снизить бремя неинфекционных заболеваний, связанных с шумовым загрязнением, и повысить общее благополучие жителей города.

Список литературы

1. Auditory and non-auditory effects of noise on health / M. Basner, W. Babisch, A. Davis [et al.] // *The Lancet*. – 2014. – Vol. 383, № 9925. – P. 1325–1332. – DOI: 10.1016/S0140-6736(13)61613-X. EDN SPKAON

2. Агроэкологические аспекты использования селенита натрия и цеолитов при выращивании гороха / И.А. Добросмыслова, А.А. Сазанова, В.Г. Семенов [и др.] // *Известия Национальной академии наук Республики Казахстан. Серия химии и технологии*. – 2021. – №3. – С. 30–36. – ISSN 2224-5286. – DOI: 10.32014/2020.2519-1629.77. – EDN: KLZHWM.

3. Кузнецов В.Н. Справочные и дополнительные материалы к урокам экологии / В.Н. Кузнецов. – М.: Дрофа, 2002. – 128 с.

4. Мазитова Н.Н. Влияние производственного шума на слух: систематический обзор зарубежной литературы / Н.Н. Мазитова, Е.Е. Аденинская, В.Б. Панкова // Медицина труда и промышленная экология. – 2017. – №10. – С. 48–53.
EDN YGBNPZ

5. Михеенкова Е.А. Влияние шума на организм человека / Е.А. Михеенкова. – 2020. – 129 с.

6. Умеров Д.Ф. Влияние шума на организм человека / Д.Ф. Умеров // Мировая наука. – 2018. – 89 с.

7. WHO Guidelines for Community Noise. World Health Organization. – 2018.