

СЕКЦИЯ «ГИГИЕНИЧЕСКИЕ НАУКИ. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ И РАДИАЦИОННАЯ МЕДИЦИНА»

УДК 613.644:614.7

Е. П. Агеев, А. Ю. Баслык

Научные руководители: к.м.н А. В. Кравцов, заведующий лабораторией И. В. Арбузов

Государственное учреждение

*«Республиканский центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья»,
г. Минск, Республика Беларусь*

РЕЗУЛЬТАТЫ ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ШУМА НА ГРАНИЦАХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ МИНСКОЙ ОБЛАСТИ, НАХОДЯЩИХСЯ В ЗОНЕ АКУСТИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ РЕСПУБЛИКАНСКИХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Введение

Шумовое загрязнение является одним из основных неблагоприятных техногенных факторов окружающей среды [1, 2]. В общем шумовом фоне города удельный вес транспортного шума составляет до 80% [1]. Доля городского населения, подвергающегося воздействию сверхнормативных уровней шума или проживающего в условиях акустического дискомфорта, например, в странах европейского региона и Северной Америки достигает 35–40% [1]. При этом движение автотранспортных средств (далее – АТС) является одним из основных источников шума на территории жилой застройки [1, 3].

Таким образом, изучение акустической обстановки на границах населенных пунктов, находящихся в зоне шумового воздействия крупных автомобильных магистралей, является одним из важнейших элементов гигиенической оценки автотранспортного шума, а последующий анализ накопленных данных представляет научный интерес и крайне необходим при принятии решений об обоснованности разрабатываемых архитектурно-планировочных, строительно-конструктивных, организационно-административных и других мероприятий, направленных на снижение шумовой нагрузки на население и в целом для реализации стратегического и системного подхода к управлению акустической обстановкой в населенных пунктах [4].

Цель

Исследование шумовой обстановки на территории населенных пунктов, находящихся в зоне акустического воздействия при движении автотранспорта по республиканским автомобильным дорогам Минской области.

Материал и методы исследования

Исследования автотранспортного шума на границах населенных пунктов проведены с учетом требований ГОСТ 20444-2014 «Шум. Транспортные потоки. Методы определения шумовой характеристики» (далее – ГОСТ 20444-2014) и ГОСТ 23337-2014 «Шум. Методы измерения шума на селитебной территории и в помещениях жилых и общественных зданий» (далее – ГОСТ 23337-2014). В рамках исследования выполнялись измерения эквивалентных и максимальных уровней звука в дБА, а также эквивалентных уровней звукового давления, дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими

частотами в диапазоне от 31,5 до 8000 Гц. Одновременно с измерением указанных шумовых характеристик автотранспортного шума фиксировались продолжительность каждого временного интервала измерения и длительность временного интервала наблюдения, определялась интенсивность (число транспортных средств, проходящих через поперечное сечение дороги в обоих направлениях в единицу времени), состав транспортного потока и скорость его движения. Состав транспортного потока определялся по количеству следующих групп транспорта: легковые автомобили; грузовые автомобили, автомобили-тягачи и автопоезда; автобусы; мотосредства (мотоциклы, мотороллеры, мопеды, мотовелосипеды и т.п.) и другие АТС, не вошедшие в вышеуказанные группы (например, тракторы, самоходные сельскохозяйственные машины, комбайны, скреперы и т.п.). Состав транспортного потока за отдельные временные интервалы измерения определялся путем непосредственного подсчета с помощью специальных клавишных счетчиков.

При измерениях применялись интегрирующие шумомеры-анализаторы спектров 1-го класса по ГОСТ 17187-2010 (IEC 61672-1:2002) «Шумомеры. Часть 1. Технические требования», в составе которых применялись соответствующие акустические калибраторы; оборудование для контроля параметров воздушной среды (атмосферного давления, относительной влажности воздуха, температуры воздуха, скорости ветра); электронные секундомеры; средства измерений линейных расстояний (лазерный дальномер и рулетки) [4].

При проведении измерений шумовых характеристик автотранспортного потока измерительный микрофон располагался на расстоянии $(7,5 \pm 0,2)$ м от оси ближней к точке измерения полосы или пути движения АТС (базовая точка № 1). Базовая точка позволяет определить шумовые характеристики автотранспортного потока непосредственно у генерирующего их источника. С целью последующего изучения специфики распространения шума транспортных потоков на разном удалении и при разных особенностях местности дополнительно были установлены 2 точки измерений автотранспортного шума на расстоянии 50 м (точка № 2) и 100 м (точка № 3) от базовой точки. Измерения уровней шума автотранспортного потока в вышеуказанных трех точках проводились одновременно [4].

Полученные в ходе исследований данные обрабатывались общепринятыми методами статистики пакета прикладной компьютерной программы STATISTICA 13 (лицензия № AXA811I525627ARCN2ACD-M). Результаты измерений эквивалентных уровней и звукового давления согласно ГОСТ 20444-2014 и ГОСТ 23337-2014 приведены с учетом прибавления верхней границы одностороннего интервала охвата равной расширенной неопределенности измерений (U). Результаты определения максимальных уровней звука представлены в виде среднего арифметического значения и ошибки репрезентативности ($M \pm m$) при 95% доверительном интервале с критерием доверительной вероятности при $p < 0,05$ [5].

Результаты исследования и их обсуждение

В рамках исследований в 2022–2024 гг. проведены измерения шумовых характеристик автотранспортного потока в 85 базовых точках, расположенных на республиканских автомобильных дорогах Минской области, результаты которых приведены в таблице 1.

Изучение состава автотранспортного трафика показало, что на республиканских автомобильных дорогах легковые автомобили являются преобладающим видом АТС в потоке, составляющим 85,3% от общего количества АТС, грузовые автомобили и автобусы – 13,3%, мото- и другая автотехника – 1,4%.

Изучение автомобильного трафика на республиканских дорогах Минской области показало, что значения интенсивности колебалась в широком диапазоне. Медианная интенсивность движения составила 654, минимальная 61 и максимальная 5736 автотранспортных

средств в час. При этом по интенсивности движения около 50% исследованных участков дорог могут быть отнесены к I, остальные ко II-IV категориям дорог.

Таблица 1 – Результаты определения автотранспортного шума от республиканских автомобильных дорог Минской области

№ точки измерений	Эквивалентные уровни звукового давления, дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц (M+U)									Эквивалентные уровни звука, дБА (M+U)	Максимальные уровни звука, дБА (M±m)
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
1	70,3	74,1	69,5	68,0	69,2	70,9	67,1	58,3	51,3	73,9	86,4±0,4
2	65,8	68,4	61,1	53,7	52,6	56,1	52,5	44,5	36,5	59,3	69,0±0,5
3	62,6	64,7	56,0	47,6	47,2	50,4	46,9	39,0	30,9	54,0	63,1±0,6

Оценка полученных результатов в точках № 2 и № 3 на соответствие допустимым уровням звука для дневного времени суток (с 7.00 до 23.00 ч) для территорий, непосредственно прилегающих к жилым домам, зданиям поликлиник, учреждений образования и подобным категориям зданий [6], – показывает, что на расстоянии 50 м от базовой точки эквивалентные уровни звука превышают допустимые значения на 4,3 дБА. При этом превышений эквивалентных уровней звука в точке № 3 не отмечено. По результатам исследований в точках № 2 и № 3 превышений максимальных уровней звука (измеренных на временной характеристике «медленно») для дневного периода суток, создаваемых при движении АТС по республиканским автомобильным дорогам Минской области, не установлено.

Спектральный анализ результатов исследования автотранспортного шума при функционировании республиканских автомобильных дорог Минской области, приведенных в таблице 1, указывает, что на расстоянии 50 м от дороги средние эквивалентные уровни звукового давления превышают допустимые уровни для дневного времени суток в октавных полосах со среднегеометрическими частотами 1000 Гц и 2000 Гц. Превышений допустимых эквивалентных уровней звукового давления для дневного периода суток на расстоянии 100 м от источника автотранспортного шума не отмечено.

Выводы

Сравнение уровней звука автотранспортного шума от республиканских дорог Минской области с допустимыми уровнями, установленными для территорий, непосредственно прилегающих к жилым домам, зданиям поликлиник, учреждений образования показывает, что на расстоянии 50 м от автомагистрали средние эквивалентные уровни звука превышают указанные допустимые значения на 5 дБА, а на расстоянии 100 м – превышений не выявлено.

Спектральный анализ автотранспортного шума показал, что наиболее значимыми, с гигиенической позиции, следует рассматривать уровни звукового давления в октавных полосах частот от 500 до 2000 Гц.

В настоящее время в Республике Беларусь при проектировании автомобильных дорог установлено, что расстояние от оси проектируемой дороги до границы жилой застройки с учетом генерального плана должно составлять от 120 м до 300 м в зависимости от категории дороги [7]. Таким образом, соблюдение указанных нормативных расстояний с учетом скоростного режима, интенсивности и состава автотранспортного потока, аналогичных определенным в рамках проведенных исследований, может обеспечить соблюдение гигиенических показателей на территории жилой застройки [4].

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Environmental noise guidelines for the European Region : [web]. – Copenhagen, 2018. – URL: <https://www.who.int/ru> (дата обращения: 10.03.2025).
2. Европейское руководство по контролю ночного шума [сайт] // Всемирная организация здравоохранения. – URL: <https://www.who.int/ru> (дата обращения: 20.03.2025).
3. Нечай, С. В. О некоторых аспектах контроля за уровнем шума в жилых, общественных зданиях и на территории жилой застройки / С. В. Нечай, Е. Ф. Каминская, Л. Л. Ковалева // Санитарно-эпидемиологическая служба Республики Беларусь : история, актуальные проблемы на современном этапе и перспективы развития : сб. науч. тр. Междунар. науч.-практ. конф. «Здоровье и окружающая среда», посвящ. 90-летию сан.-эпидемиол. службы Республики Беларусь, Минск, 28 окт. 2016 г. : в 2 т. / редкол. : Н. П. Жукова [и др.]. – Минск : БГМУ, 2016. – Т. 2. – С. 9–11.
4. Результаты исследований уровней шума, создаваемого при движении транспорта по второй кольцевой автомобильной дороге вокруг г. Минска // Здоровье и окружающая среда : сб. науч. тр. / редкол. : С. И. Сычик [и др.]. – Минск : Изд. центр БГУ, 2023. – Вып. 33. – С. 3–9.
5. Реброва, О. Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ Statistica / О. Ю. Реброва. – М. : МедиаСфера, 2002. – 312 с.
6. Показатели безопасности и безвредности шумового воздействия на человека [сайт]: гигиен. норматив : утв. постановлением Совета Министров Республики Беларусь «Об утверждении гигиенических нормативов» от 25.01.2021 № 37. // Совета Министров Республики Беларусь. – URL: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=C22100037&p1=1> (дата обращения: 10.03.2025).
7. Автомобильные дороги [сайт]: строительные нормы СН 3.03.04–2019. // Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь. – URL: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=C22100037&p1=1> (дата обращения: 10.03.2025).

УДК 613.5-045.79

Е. П. Агеев, А. Ю. Баслык, И. В. Арбузов

Научные руководители: к.т.н. И. В. Соловьева, к.м.н. А. В. Кравцов

Государственное учреждение

«Республиканский центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья»,

г. Минск, Республика Беларусь

АСПЕКТЫ ГИГИЕНИЧЕСКОГО НОРМИРОВАНИЯ ОБЩЕЙ ВИБРАЦИИ В УСЛОВИЯХ ПРОЖИВАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ

Введение

При длительном проживании людей в зоне воздействия общей вибрации, уровень которой превышает гигиенические нормативы, отмечается неблагоприятное влияние на функциональное состояние центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, повышение уровня неспецифической заболеваемости [1, 2]. Общая вибрация, как правило, является низкоинтенсивным техногенным фактором среды обитания человека, который способен вызывать предпатологические неспецифические изменения в организме, что проявляется увеличением общей заболеваемости населения [3]. Изменение скорректированных уровней виброускорения на 4–6 дБ у респондентов вызывает субъективное ощущение дискомфорта [4]. Анализ жалоб населения в зависимости от уровней общей вибрации показал, что при повышении скорректированных уровней виброускорения на 10 дБ процент лиц, отмечающих значительное беспокойство и раздражение, увеличивается с 17 до 73 % [5].

Вышеизложенное указывает, что в условиях населенных мест воздействие общей вибрации, проникающей в жилые и общественные здания, является актуальной гигиенической проблемой, требующей дальнейшего изучения.

Существующие подходы к определению непостоянной вибрации зачастую носят весьма общий характер и не позволяют в полной мере выполнить оценку данного фактора на соответствие действующим нормативным документам. [6]. При гигиеническом