

УДК: 534.836.2: 534.831-7

OECD: 01.03.AA

Фоновый шум как элемент акустической картины территорий с нормируемыми показателями среды обитания

Кошурников Д.Н.¹, Пономарев А.Л.², Молок О.А.³¹ Старший научный сотрудник² Заведующий лабораторией методов анализа физических факторов³ Младший научный сотрудник лаборатории методов анализа физических факторов
^{1,2,3} ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения, г. Пермь, РФ

Аннотация

Для задач гигиенического нормирования шумового фактора в окружающей среде в соответствии с действующей нормативно-методической базой установлена необходимость учета всех возможных источников шума, прилегающих к объекту воздействия. Шум от таких источников учитывается как фоновый. Оценка фонового шума особенно важна при проектировании зон с особыми условиями использования территории (ЗОУИТ), особенно когда шум является приоритетным фактором воздействия (в частности санитарно-защитных зон и приаэродромных территорий), и экспертизе проектных материалов. В настоящем исследовании обобщены методические подходы к учету фонового шумового загрязнения и описаны предлагаемые подходы к учету фонового шума и выделению долевых вкладов источников вредного шумового воздействия.

Получение данных о шумовой обстановке возможно с помощью расчетного, инструментального и комбинированного методов. В работе приведены результаты апробации различных вариантов инструментального метода получения данных: классического подхода, подхода с использованием энергетического вычитания, подхода с использованием статистического анализа результатов непрерывных измерений.

Полученные результаты апробации каждого подхода позволили решить локальные задачи: комплексной гигиенической оценки и выделения долевых вкладов источников шума (выше и ниже фоновых уровней), в том числе на примере конкретных жалоб населения. Практическая значимость предлагаемых подходов высока и позволяет получить комплексную акустическую картину, для лиц, принимающих решения, на существующее положение и на перспективу развития жилых территорий.

Ключевые слова: акустический расчет, измерения шума, фоновый шум, энергетическое суммирование, санитарно-защитная зона, приаэродромная территория.

Background noise as an element of the acoustic picture of territories with normalized indicators of the habitat

Koshurnikov D.N.¹, Ponomarev A.L.², Molok O.A.³¹ Senior research fellow, ² The head of the laboratory Of Physical Factors Analysis³ Junior scientist, the laboratory Of Physical Factors Analysis^{1,2,3} Federal Budget Scientific Institution 'Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk Management Technologies', Perm, Russia

Abstract

For the tasks of hygienic regulation of the noise factor in the environment, in accordance with the current regulatory and methodological framework, it is necessary to take into account all possible noise sources adjacent to the object of impact. Noise from such sources is considered as background noise. Background noise

assessment is especially important in the design of areas with special conditions of use of the territory (ASCUT), especially when noise is a priority impact factor (in particular, sanitary protection zones and near-aerodrome areas) and the examination of project materials. This study summarizes the methodological approaches to accounting for background noise pollution and describes the proposed approaches to accounting for background noise and identifying the share contributions of sources of harmful noise exposure.

Obtaining data on the noise environment is possible using calculation, instrumental and combined methods. The paper presents the results of testing various versions of the instrumental method for obtaining data: the classical approach, the approach using energy subtraction, the approach using the statistical analysis of the results of continuous measurements.

The obtained results of approbation of each approach made it possible to solve local problems: a comprehensive hygienic assessment and the allocation of the share contributions of noise sources (above and below background levels), including on the example of specific complaints from the population. The practical significance of the proposed approaches is high and makes it possible to obtain the result of a complex acoustic picture for decision-makers on the current situation and for the future development of residential areas.

Keywords: acoustic calculation, noise measurements, background noise, energy summation, sanitary protection zone, aerodrome area.

Введение

Оценка физических факторов воздействия в последние годы становится наиболее актуальной, что требует внимания при учете физического воздействия на этапах экологической и санитарно-гигиенической оценки условий проживания населения на существующее положение и перспективу планируемого размещения объектов негативного воздействия. Наиболее остро проблема воздействия физических факторов обстоит в крупных городах и мегаполисах, в частности с шумом, что обусловлено плотной жилой застройкой, сопряженной с высокой транспортной загруженностью [1].

Обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия населения обусловлено учетом и оценкой воздействия физических факторов, включая шумовое воздействие, Федеральным законом от 30.03.1999 N 52-ФЗ [2] и СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 (п. 3.12) [3]. В частности, в ряде документов регламентирована оценка физических факторов в рамках осуществления хозяйственной деятельности, а именно в части разработки проектов санитарно-защитных зон и проектов приаэродромных территорий, являющихся зонами с особыми условиями использования территории (ЗООИТ). Обоснование и установление ЗООИТ осуществляется, в том числе и по результатам акустических расчетов. В настоящем исследовании рассмотрен вопрос оценки шумового воздействия, как наиболее значимого среди физических факторов воздействия по данным Государственного доклада «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2019 году» [4]. Установление ЗООИТ действующих, реконструируемых и проектируемых хозяйствующих субъектов должно отражать акустическую ситуацию на существующее или перспективное положение, в том числе с учетом фона (п. 3.5. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03). В настоящем исследовании рассмотрен вопрос учета фонового шумового воздействия на этапе обоснования границ ЗООИТ по критериям шума.

Порядок учета фонового (согласно ГОСТ 23337-2014) или остаточного (согласно ГОСТ 23337-2014, ГОСТ 31296.2-2006 (ИСО 1996-2:2007) [5], ГОСТ Р ИСО 1996-1-2019 [6]) шума имеет ряд вопросов, связанных с методической обеспеченностью алгоритма учета источников фонового шума.

Учет фонового шума необходим для гигиенической оценки формируемой акустической ситуации в рамках прохождения санитарно-эпидемиологической экспертизы

проектной документации в рамках установления ЗОУИТ, а также в целях выполнения иных исследований, расследований и оценок.

Типовыми ошибками при оценке шумового воздействия являются:

- гигиеническая оценка результатов акустических расчетов от объекта воздействия без учета фонового шума;
- гигиеническая оценка результатов инструментальных измерений уровней шума без учета долевого вклада объекта воздействия;
- недооцененность шумового фактора при различной интенсивности воздействия шумовых событий (движение автотранспорта, движение железнодорожных составов, пролет воздушных судов (далее ВС)).

В условиях существующих подходов к оценке и учету фонового шума существуют альтернативные мнения о необходимости его учета. Так, опыт исследования данного вопроса учеными Федерального бюджетного учреждения науки «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья» показал, что требования органов, осуществляющих санитарно-эпидемиологическую экспертизу, по учету шумового фона представляются методически не обоснованными и законодательно не подтвержденными [7].

Возникшие вопросы к учету фонового шума относятся не столько к нормативно-методической базе, сколько к справочной информации, разъясняющей алгоритмы учета фонового шума и его последующей интерпретации в совокупности с воздействием известного источника.

Безусловно, обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия населения согласно положений Федерального закона от 30.03.1999 N 52-ФЗ требует учитывать все факторы среды обитания без исключения с использованием действующей нормативно-методической базы как на текущую, так и на перспективную акустическую ситуацию с учетом фонового уровня. Учет фона в рамках установления зон с особыми условиями использования территории обеспечит соблюдение конституционных прав граждан на охрану здоровья и благоприятную окружающую среду.

Таким образом, органам и организациям, осуществляющим оценку факторов среды обитания необходимо принимать во внимание все действующие нормативно-методические документы, регламентирующие учет и оценку шумового фактора. Вместе с тем, существующая проблема требует принятия практических шагов по формированию понятных механизмов использования существующей методической базы и обеспечению благоприятной городской среды по шумовому фактору.

В рамках настоящей работы рассмотрены и предложены методические подходы к порядку учета фонового шумового воздействия для задач гигиенической оценки и санитарно-эпидемиологической экспертизы проектной документации.

1. Материалы и методы

В настоящей работе рассмотрены основные методические подходы по учету и оценке воздействия шумового фактора с учетом фонового шума и его использовании для гигиенической оценки в рамках установления зон с особыми условиями использования территории.

Действующая система государственного санитарно-эпидемиологического нормирования совершенно четко содержит основные факторы среды обитания, относящиеся к формированию санитарно-эпидемиологического благополучия. Для учета физических факторов, в частности шума, «рабочими» документами, содержащими основные требования по измерениям и контролю уровней шума, в том числе в

рамках установления СЗЗ, являются МУК 4.3.2194-07 [8] и ГОСТ 23337-2014 [9]. Документами, регламентирующими оценку и учет фонового (остаточного) шума являются ГОСТ Р ИСО 1996-1-2019, ГОСТ 23337-2014.

В частности, в соответствии с п. 4.2. МУК 4.3.2194-07 «При расчетном определении границ СЗЗ должны быть учтены все источники шума, оказывающие влияние на население в зоне расположения предприятия: соседние предприятия, автомагистрали и другие источники шума наземного транспорта и т.д.». Учет источников шума, приведенных в п. 4.2., формирует общую фоновую картину загрязнения, создавая совместно с источником шумового воздействия комплексную акустическую экспозицию. Реализация п. 4.2. МУК 4.3.2194-07 на практике осуществляется благодаря порядку, описанному для выполнения акустических расчетов (согласно п. 4.4 СП 51.13330.2011) с выявлением источников шума и определением их шумовых характеристик с отсутствием обязанности по ведению инвентаризационной ведомости параметров источников шума и регулярным ее обновлением.

В рамках настоящего исследования были рассмотрены подходы к учету фонового шума, изложенные в действующих методических документах, с разработкой новых предлагаемых методов, включающих комбинацию и последовательность учета факторов шумового воздействия. В ходе исследования предложены подходы, позволяющие выполнить условие п. 4.2. МУК 4.3.2194-07 по обеспечению достоверных уровней акустической экспозиции при установлении ЗОУИТ.

В процессе разработки подходов учтены методические рекомендации по проведению акустических расчетов путем реализации ГОСТ 31295.2-2005 (ИСО 9613-2:1996) [10] и СП 51.13330.2011 [11] с применением утвержденных на территории Российской Федерации программных средств. Кроме того, во внимание приняты нормативно-методическая база проведения инструментальных измерений, используемых для оценки фонового шума и верификации расчетных данных.

В качестве базового или оптимального методического подхода для расчета совокупного воздействия и оценки фонового шума выбран механизм энергетического суммирования.

2. Результаты исследования. Методы учета фонового шума

2.1. Расчетный метод

В качестве самого простого способа установления комплексной акустической экспозиции от совокупности источников шума объекта воздействия и источников фонового шума является формирование максимально полной (эталонной) электронной базы в специализированном программном обеспечении. В качестве программы могут служить такие распространённые программы как «Эколог-ШУМ», АРМ «Акустика, программный комплекс «ШУМ» и др., реализующие действующие нормативно-методические документы на территории РФ, и имеющие широкое применение. Однако, в качестве основных трудностей, возникающих при формировании общей базы, могут служить:

- отсутствие сводных реестров источников шумового воздействия, расположенных в границах каждого хозяйствующего субъекта;
- ограниченность информации или ее отсутствие об имеющихся транспортных потоках (структура, интенсивность и др. показатели), участвующих в общей картине шумового воздействия.

Значительный вклад в условиях плотной городской застройки вносит автотранспорт, учет которого для ряда территорий РФ затруднителен и ведет к полевым исследованиям. Однако, в настоящее время широко применяются методы

моделирования транспортных потоков для задач оптимизации транспортных потоков, улично-дорожной сети, пассажиропотока и других задач. Например, на территории г. Перми функционирует Дирекция дорожного движения (далее ДДД), призванная к регулированию транспортных потоков и обладающая информацией об их структуре и интенсивности.

По результатам формирования электронной базы могут быть выполнены акустические расчеты, результаты которых верифицируются результатами инструментальных измерений. Используемые инструментальные результаты являются разовыми и не характеризуют формируемый фоновый уровень.

Таким образом, при имеющейся исходной информации для акустических расчетов, расчетный метод учета фона является достаточно эффективным без значительных затрат сил и средств.

2.2. Инструментальный метод

В качестве способа учета фонового шумового воздействия может применяться метод инструментальных измерений фонового шумового воздействия (включая или исключая вклад рассматриваемого объекта негативного воздействия).

Проведение инструментальных измерений в данном случае возможно в двух вариантах:

а) с исключением вклада объекта негативного воздействия по фактору шума при отключении известного источника (фоновый шум). Данный вариант определяется технологическими возможностями остановки производственного процесса в период проведения инструментальных измерений.

В случаях, когда невозможно отключить известный источник в момент проведения измерений шума, допускается проведение измерений фонового шума в период плановых ремонтных и диагностических работ производственного оборудования, либо в зонах акустической тени производственного оборудования при отсутствии воздействия других значимых источников шума.

При определении параметров фонового шума, наблюдающегося в коротких перерывах между работой источников (например, в перерывах между движением автотранспорта, движением железнодорожных составов, пролетом ВС), возможно использование прерывистых измерений общей длительностью не менее 5 минут. В данном случае за фактическое значение фонового шума рекомендуется принимать средний результат по не менее, чем трем интервалам времени.

б) с учетом вклада объекта негативного воздействия по фактору шума (общий шум). Данный подход используется во всех остальных случаях, когда отсутствует возможность выделить отдельные вклады фонового шума и шума известного источника.

Важно отметить, что все измерения по оценке общего и фонового шума должны проводиться в одной и той же точке последовательно. В качестве инструмента по оценке акустической обстановки могут быть использованы подходы, приведенные ниже.

2.2.1. Классический подход

На первом этапе необходимо провести измерения общего шума, включая шум рассматриваемого источника, согласно ГОСТ 23337-2014 и/или МУК 4.3.2194-07. В последующем проводится измерение фонового шума при отключении известного источника. Для определения шума от источника вносится поправка на влияние фонового шума в соответствии с правилами, изложенными в ГОСТ 23337-2014 и/или МУК 4.3.2194 – 07. Следует отметить, что представленный подход работает, если разница между общим и фоновым шумом составляет более 3 дБА.

Апробация подхода:

На границе отводимого земельного участка были проведены измерения уровней шума при работе системы вентиляции деревообрабатывающего цеха. Измеренный уровень шума составил 54,7 дБА. В той же самой точке были проведены измерения фонового шума при отключенной системе вентиляции деревообрабатывающего цеха. Измеренный уровень шума составил 47,9 дБА. Разница между измеренными уровнями составила 6,8 дБА. Поправочный коэффициент согласно таблице 1 составил 1 дБА. По результатам оценки уровень шума от работы системы вентиляции деревообрабатывающего цеха составил 53,7 дБА (54,7 дБА – 1 дБА – 53,7 дБА).

Таблица 1
 Учет влияния фонового шума

Разность уровней измеряемого и фонового шума, дБ (дБА)	3	4-5	6-9	10 и более
Величина, вычитаемая из измеренного значения уровня шума, дБ (дБА)	3	2	1	0

2.2.2. *Подход с использованием энергетического вычитания*

Однако в ряде случаев исследуемый источник шума может иметь уровень шума ниже, чем формирующийся фоновый уровень. В таких случаях для оценки уровня шума источника может быть использован следующий подход.

Сначала необходимо инструментальное измерение общего уровня шума и фонового уровня шума в отдельности. Затем необходимо определить разность между общим и фоновым шумом с последующим определением соответствующего поправочного коэффициента согласно таблице 2. На завершающем этапе требуется вычесть из фонового шума установленный поправочный коэффициент. Полученная разность и будет являться уровнем шума источника. Предложенный подход работает, если разница между общим и фоновым шумом составляет менее 3 дБА [16].

Таблица 2
 Вспомогательная таблица, применяемая при энергетическом вычитании уровней шума

Разность между общим уровнем и фоном, дБ (дБА)	3	2,5	2,0	1,8	1,5	1,2	1,0	0,8	0,6	0,5	0,4	0,2	0
Поправочный коэффициент, дБ (дБА)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20

В качестве оптимизации пошагового алгоритма может быть использована формула [17]:

$$L_{\text{ист}} = 10 \cdot \lg(10^{0,1 \cdot L_{\text{общ}}} - 10^{0,1 \cdot L_{\text{фон}}}), \quad (1)$$

где $L_{\text{общ}}$ – общий уровень шума, дБА; $L_{\text{фон}}$ – фоновый уровень шума, дБА.

Апробация подхода:

Для оценки шума от центрального теплового пункта (ЦТП) на территории детской игровой площадки были проведены инструментальные измерения. Измерения уровней

шума проводились при работе оборудования ЦТП и при отключенном оборудовании ЦТП (фоновый шум).

Уровень шума при работе ЦТП составил 44,1 дБА. Фоновый шум составил 41,6 дБА. В связи с тем, что разница между общим и фоновым шумом составила менее 3 дБА, а именно 2,5 дБА, проводить оценку с использованием *классического подхода* нельзя.

Апробация предлагаемого подхода с использованием энергетического вычитания показала, что рассчитанная разность между общим и фоновым уровнем шума соответствует поправочному коэффициенту в 1 дБА. Далее для расчета вклада известного источника шума из фонового уровня 41,6 дБА вычли 1 дБА. Таким образом, уровень шума от работы ЦТП составил 40,6 дБА.

Для верификации и сопоставления полученного результата был проведен расчет уровня шума на территории детской игровой площадки от работы ЦТП по формуле (1). По результатам расчета установлено, что полученный результат сопоставим с результатом пошагового расчета и составляет 40,5 дБА.

Одним из важных недостатков двух предложенных подходов (*n.2.2.1.* и *n.2.2.2.*) является то, что для реализации представленного алгоритма действий необходимо получить измеренный уровень фонового шума, а для этого необходимо отключение известного источника шума. Зачастую, отключение известного источника невозможно по техническим причинам (для хозяйствующих субъектов) или по объективным причинам отсутствия контроля (для автотранспортных потоков). В этом случае мы предлагаем использовать следующий подход.

2.2.3. Подход с использованием статистического анализа результатов непрерывных измерений

Современные приборы при проведении инструментальных измерений позволяют получить уровень N -процентного превышения (N percent exceedance level), дБ: скорректированный уровень звукового давления, превышенный в течение N процентов времени на рассматриваемом временном интервале (п.3.1.3 ГОСТ 31296.1-2005) или процентиль L_n .

Основными percentилями являются: L_5 , L_1 (аналог максимального уровня звука), L_{95} (отражает фоновый шум. Это тот уровень, который превышался 95 % времени измерений) [18], L_{99} (аналог минимального уровня звука).

Percentиль L_{95} равный 65 дБА говорит о том, что 95% времени измерения уровень звука был выше 65 дБА. Соответственно остальные 5% времени измерения уровень звука не превышал (был ниже) 65 дБА. Percentиль L_5 равный 93 дБА будет говорить о том, что 5% времени измерения уровень звука был выше или равен 93 дБА.

Результатом применения показателя L_{95} будет получение данных об уровне шума от рассматриваемого объекта на фоне оживленной автомагистрали.

Условием получения объективных данных будет разница между L_{95} и L_5 более 10 дБА [19]. Мы считаем, что для этого минимальным временем измерения должно быть 100 мин.

Основным недостатком предложенного подхода является то, что затруднительно правильно определить какой источник шума обуславливает уровень L_{95} .

Апробация подхода:

Для оценки шума от распределительного центра торговой сети была выбрана точка, находящаяся рядом с автомобильной дорогой с оживленным движением.

Проведение измерений в паузах в движении автомобиля было невозможно. Паузы

в движении были настолько малы, что шумомер не успевал выйти в рабочий режим. Были проведены непрерывные измерения в течение 2-х часов.

Анализ результатов непрерывных измерений, полученных в течение 2-х часов показал:

- эквивалентный уровень звука за период оценки ($L_{\text{экв}}$) составил 54,3 дБА;
- максимальный уровень звука (процентиль L_1) составил 62,0 дБА;
- (процентиль L_5) составил 58,7 дБА;
- фоновый шум (процентиль L_{95}) составил 42,4 дБА.

Разница между L_1 и L_{95} составила 16,3 дБА > 10 дБА.

В данном случае источником фонового шума оказался распределительный центр торговой сети.

Для решения задачи по установлению вклада источника по результатам непрерывных измерений предлагается использовать формулу 2.

$$L_{\text{ист}} = 10 \cdot \lg(10^{0,1 \cdot L_{\text{экв}}} - 10^{0,1 \cdot L_{95}}), \quad (2)$$

Предложенный подход является достаточно массивным, завязанным на компьютерной обработке данных и отсутствием связи полученных результатов с реальными событиями на местности в период лабораторной обработки.

Перечисленные выше подходы в основном применяются для определения общего шума, остаточного шума, шума известного источника и флуктуирующего шума.

2.3. Комбинированный метод

В качестве основного способа учета фонового шумового воздействия может применяться комбинированный подход, включающий проведение расчетной акустической оценки от объекта воздействия и инструментальных измерений фонового шумового воздействия (включая или исключая вклад рассматриваемого объекта негативного воздействия).

Основная суть комбинированного метода заключается в совместном использовании результатов акустических расчетов и результатов инструментальных измерений в контрольных точках, используемых для установления ЗОУИТ.

В частности, в соответствии с таблицей 1 приложения Б ГОСТ 23337-2014 и п.7.6 СП 51.13330.2011 предлагается использовать механизм энергетического суммирования ожидаемых расчетных уровней (рассчитанных от воздействия хозяйствующего субъекта) и инструментальных данных (с учетом вклада всех источников шума, формирующих фоновое воздействие).

Реализуя формулу 6 приложения 2 ГОСТ 23337-2014 и принимая во внимание формулу 2.9 учебника «Инженерная акустика. Теория и практика борьбы с шумом» [12] рассчитываются суммарные уровни шумового воздействия в контрольных точках.

$$L_{\text{сум}} = 10 \cdot \lg(10^{0,1 \cdot L_1} - 10^{0,1 \cdot L_2}), \quad (3)$$

где L_1 – уровень звука от источников шума хозяйствующего субъекта по результатам акустических расчетов; L_2 – измеренный фоновый уровень шума.

На практике для удобства расчетов может быть использована вспомогательная таблица сложения уровней звука на основании разности полученных уровней в контрольной точке (таблица 1 приложения Б ГОСТ 23337-2014) (таблица 3).

Таблица 3

Вспомогательная таблица, применяемая при энергетическом суммировании уровней звукового давления, дБ, или уровней звука, дБА

Разность двух складываемых уровней, дБ (дБА)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20
Добавка к более высокому уровню, дБ (дБА)	3,0	2,5	2,0	1,8	1,5	1,2	1,0	0,8	0,6	0,5	0,4	0,2	0

Таким образом, представленные методические подходы по оценке фонового уровня шума в полной мере позволяют проводить гигиеническую оценку нормируемых территорий с выделением долевых вкладов объекта шумового воздействия и окружающих его источников.

Независимо от того какой подход был использован при гигиенической оценке, результирующий уровень шумового воздействия (источник + фон) будет отнесен к гигиеническим критериям [13, 14] или использован для оценки возможных нарушений здоровья населения с использованием критериев оценки риска [15].

Заключение

Предложенные методические подходы к учету фонового шума на этапе разработки санитарно-защитных зон и приаэродромных территорий являются крайне актуальными и востребованными в условиях повышения значимости воздействия физических факторов, особенно шума, на окружающую среду и здоровье населения.

Предлагаемые методические подходы показывают, что выбор метода в первую очередь зависит от набора имеющихся исходных данных для оценки. Кроме того, очень важна задача, под решение которой выбирается оптимальный подход. Вместе с тем, использование одного из предлагаемых подходов в любой его вариации практически гарантирует отсутствие замечаний контролирующих органов на предмет соответствия п.4.2. МУК 4.3.2194-07.

В целом, каждый подход имеет свои достоинства и недостатки: расчетный метод учета фона является достаточно эффективным без значительных затрат сил и средств, инструментальный метод является наиболее достоверным в период измерений, комбинированный метод является сбалансированным подходом, учитывающим достоверные уровни фактически сложившейся картины шумового воздействия на местности с расчетными уровнями, полученными на основе задекларированных источников шумового воздействия хозяйствующего субъекта.

Особую значимость приобретает применение комбинированного метода при предпроектной проработке или непосредственном проектировании объектов, являющихся источниками шумового загрязнения. Использование измеренных уровней шума на существующее положение (фоновый уровень), дополненных вкладом источников шума планируемого строительства, позволит смоделировать акустическую картину на момент ввода объекта в эксплуатацию. Полученная модель обеспечит лиц, принимающих решение, своевременной информацией об акустическом режиме в прилегающей жилой застройке и возможных рисках нарушений здоровья населения, связанных с эксплуатацией объекта.

Список литературы

1. Хамавова А.А., Псеунова С.Р. Акустический комфорт как компонент городской среды // Известия Ростовского Государственного Строительного Университета. – 2015. – Т.2, №20. – С. 8–14.
2. Федеральный закон от 30.03.1999 года N 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» (с изменениями на 13 июля 2020 года) - URL: <http://docs.cntd.ru/document/901729631> (дата обращения 12.03.2021г.);
3. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов» (с изменениями на 25 апреля 2014 года) - URL: <http://docs.cntd.ru/document/902065388> (дата обращения 12.03.2021г.);
4. Государственный доклад "О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2019 году" - URL: https://www.rospotrebnadzor.ru/documents/details.php?ELEMENT_ID=14933 (дата обращения 12.03.2021г.);
5. ГОСТ 31296.2-2006 (ИСО 1996-2:2007) «Шум. Описание, измерение и оценка шума на местности. Часть 2. Определение уровней звукового давления (с Поправкой)» - URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200062369> (дата обращения 12.03.2021г.);
6. ГОСТ Р ИСО 1996-1-2019 «Акустика. Описание, измерение и оценка шума на местности. Часть 1. Основные величины и процедуры оценки» - URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200167573> (дата обращения 12.03.2021г.);
7. Кузнецова Е.Б., Булавина И.Д. О необходимости учета фонового шума при определении границ санитарно-защитной зоны // Здоровье - основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения. – 2020. – Т.15, №1. – С. 365–372.
8. МУК 4.3.2194-07 «Контроль уровня шума на территории жилой застройки, в жилых и общественных зданиях и помещениях» - URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200050920> (дата обращения 12.03.2021г.);
9. ГОСТ 23337-2014 «Шум. Методы измерения шума на селитебной территории и в помещениях жилых и общественных зданий (с Поправкой)» - URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200114242> (дата обращения 12.03.2021г.);
10. ГОСТ 31295.2-2005 (ИСО 9613-2:1996) «Шум. Затухание звука при распространении на местности. Часть 2. Общий метод расчета» - URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200046351> (дата обращения 12.03.2021г.);
11. СП 51.13330.2011 «Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003 (с Изменением N 1)» - URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200084097> (дата обращения 12.03.2021г.);
12. Иванов, Н. И. Инженерная акустика. Теория и практика борьбы с шумом : учебник / Н. И. Иванов - Москва : Логос, 2017. - 432 с.
13. СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки. Санитарные нормы» - URL: <http://docs.cntd.ru/document/901703278> (дата обращения 12.03.2021г.);
14. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» - URL: <http://docs.cntd.ru/document/573500115> (дата обращения 12.03.2021г.);
15. МР 2.1.10.0059-12 «Оценка риска здоровью населения от воздействия транспортного шума» - URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200095849> (дата обращения 12.03.2021г.);
16. Спиридонов П.Ю. Основные источники шумовой нагрузки мегаполисов на примере Н.Новгорода и проблемы нормирования и оценки коммунальных шумов //

Защита от повышенного шума и вибрации. V Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием. Сборник докладов – 2015. – С. 314 – 318

17. Как измерить шум источника, когда есть фоновый шум?: статья - URL: https://www.octava.info/technical_questions/11 (дата обращения 12.03.2021г.);

18. Шум окружающей среды: буклет - URL: <https://ntm.ru/center/106/7455#14> (дата обращения 12.03.2021г.);

19. Оценка фона при измерении шума автомагистрали. Лужки 2017. Вопросы совещания центров гигиены и эпидемиологии - URL: http://www.octava.info/ocenka_fona_pri_izmerenii_shuma_avtomagistrali (дата обращения 12.03.2021г.);

References

1. Khamavova A.A., Pseunova S.R. Akusticheskii komfort kak komponent gorodskoi sredy [Acoustic comfort as a component of the urban environment]. Izvestiya Rostovskogo Gosudarstvennogo Stroitel'nogo Universiteta, 2015, vol.2, no. 20, pp. 8–14;

2. Federal Law issued on March 30, 1999 No. 52-FZ "On sanitary-epidemiologic welfare of the population" (last edited on July 13, 2020) - URL: <http://docs.cntd.ru/document/901729631> (date of the application 12.03.2021г.);

3. SER 2.2.1/2.1.1.1200-03 Sanitary protection zones and sanitary classification of enterprises, constructions, and other objects (last edited on April 25, 2014) - URL: <http://docs.cntd.ru/document/902065388> (date of the application 12.03.2021г.);

4. The State Report "On sanitary-epidemiologic welfare of the population in the RF in 2019" - URL: https://www.rospotrebnadzor.ru/documents/details.php?ELEMENT_ID=14933 (date of the application 12.03.2021г.);

5. GOST 31296.2-2006 (ISO 1996-2: 2007) Noise. Description, measurement and assessment of noise on the ground. Part 2. Determination of sound pressure levels (with Amendment) - URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200062369> (date of the application 12.03.2021г.);

6. GOST R ISO 1996-1-2019 Acoustics. Description, measurement and assessment of noise on the ground. Part 1. Basic values and assessment procedures - URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200167573> (date of the application 12.03.2021г.);

7. Kuznetsova E.B., Bulavina I.D. On the need to take into account background noise when determining the boundaries of the sanitary protection zone // Health as a basis for human potential development: problems and ways to solve them. – 2020. – Vol.15, No.1. – P. 365–372.

8. MG 4.3.2194-07 "Control over noise level in residential areas, inside apartment blocks and administrative buildings" - URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200050920> (date of the application 12.03.2021г.);

9. GOST 23337-2014 Noise. Procedures for measuring noise on residential areas and inside apartment blocks and administrative buildings (with Amendment) - URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200114242> (date of the application 12.03.2021г.);

10. GOST 31295.2-2005 (ISO 9613-2:1996) Noise. Sound damping when distributed over a territory. Part 2. Overall calculation procedure - URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200046351> (date of the application 12.03.2021г.);

11. CR 51.13330.2011 Protection from noise. The latest edition of construction rules and regulations SNiP 23-03-2003 (with Alteration No. 1) - URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200084097> (date of the application 12.03.2021г.);

12. Ivanov N.I. Engineering acoustics. Theory and Practice of Dealing with Noise: A Textbook/ N.I. Ivanov - Moscow: Logos, 2017. - 432 p.

13. SS 2.2.4/2.1.8.562-96 Noise at workplaces, apartment blocks and administrative buildings, and in residential areas. Sanitary standards -
URL: <http://docs.cntd.ru/document/901703278> (date of the application 12.03.2021г.);
14. SER 1.2.3685-21 "Hygienic standards and requirements for ensuring the safety and (or) harmlessness to humans of environmental factors" [electronic resource] – Available at –
URL: <http://docs.cntd.ru/document/573500115> (date of the application 12.03.2021).;
15. MG 2.1.10.0059-12 Assessment of health risks caused by transport noise - URL:
<http://docs.cntd.ru/document/1200095849> (date of the application 12.03.2021г.);
16. Spiridonov P.Yu. The main sources of noise load in megacities on the example of Nizhny Novgorod and the problems of regulation and assessment of public noise. In the collection: Protection against increased noise and vibration. Collection of reports of the V All-Russian scientific-practical conference with international participation. edited by N.I. Ivanov. – 2015. – P. 311-318. [electronic resource] – Available at –
URL: <https://cloud.mail.ru/stock/fY9ej8JiExA4aQRpahwexAbw> (date of the application 12.03.2021);
17. How to measure source noise when there is background noise? [electronic resource] –
Available at – URL: https://www.octava.info/technical_questions/11 (date of the application 12.03.2021);
18. Environmental noise: a booklet. [electronic resource] – Available at – URL:
<https://ntm.ru/center/106/7455#14> (date of the application 12.03.2021);
19. Background estimation when measuring motorway noise // Luzhki 2017. Questions of the meeting of the centers of hygiene and epidemiology. [electronic resource] – Available at –
URL: http://www.octava.info/ocenka_fona_pri_izmerenii_shuma_avtomagistrali (date of the application 12.03.2021);