Статья поступила в редакцию 19.11.14. Ред. рег. № 2137 The article has entered in publishing office 19.11.14. Ed. reg. No. 2137

УДК 534.292; 614.78

ЗАЩИТА ОТ ШУМА В ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ ГОРОДА БЕЛГРАДА

Татьяна Живкович[1], Миле Драганович[2]

[1]Городское управление города Белграда
Сербия, Белград, ул. 27 марта, 43-45
тел.: 381(11) 3309-753
e-mail: tatjanazivkovic.bgd@gmail.com
[2]Факультет делового промышленного менеджмента, Университет "Унион"
Сербия, Белград, ул. Ванизелисова, 31
тел.: 381 (11) 2180-271
e-mail: prof.draganovic@gmail.com

doi: 10.15518/isjaee.2015.01.005

Заключение совета рецензентов: 26.11.14 Заключение совета экспертов: 03.12.14 Принято к публикации: 10.12.14

Шум является одной из мировых проблем в области защиты окружающей среды, но в мировых масштабах оценки влияния шума не существует, как не существует и единой стратегии по её решению. В попытках найти решение этой проблемы каждая страна опирается на свои культурные, экономические и политические традиции.

В области здравоохранения шум – один из основных источников вреда здоровью. До недавнего времени люди считали, что его действие ограничено органами слуха, но сегодня существуют доказательства того, что шум вызывает и органические, и функциональные нарушения в организме человека. Уровень шума в коммунальной (городской) среде недостаточно высок для того, чтобы привести к серьёзным нарушениям слуха, но может вызвать вышеуказанные нежелательные эффекты.

В работе представлена актуальная проблема шума в городе Белграде: рассматриваются его разновидности, источники, а также вопрос законодательной регламентации в области шума в окружающей среде. Коммунальный шум, как самая частая разновидность городского шума, показан на основе проведенных системных измерений по всей территории города в 2013-ом году. Анализ полученных результатов способствует решению этой проблемы. В заключительных замечаниях предложены меры, которые необходимо принять с целью снижения действующего уровня шума в городе Белграде.

Ключевые слова: источники и виды шума, защита от шума, коммунальный шум, законодательная регламентация, город Белград.

NOISE PROTECTION IN THE ENVIRONMENT OF THE BELGRADE CITY

Tatiana Zhivkovich[1], Mile Draganovich[2]

International Publishing House for scientific periodicals "Space"

Международный издательский дом научной периодики "Спейс"

[1]City Government of Belgrade
43-45 March of 27, Serbia, Belgrade
ph.: 381(11) 3309-753
e-mail: tatjanazivkovic.bgd@gmail.com
[2]Business Industrial Management Department of Union University
31 Vanizelisova Str., Belgrade, Serbia
ph.: 381 (11) 2180-271
e-mail: prof.draganovic@gmail.com

Referred 26 November 2014 Received in revised form 03 December 2014 Accepted 10 December 2014

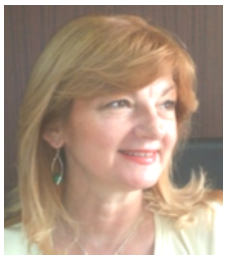
Noise is one of the major world problems in the area of the environmental protection. At that level, the impact assessment of noise does not exist. This is the reason that the method to dealing with the noise depends on the culture, economy and politics of certain country.

In the sense of healthcare, noise is one of the main causes of damage to health. Until recently it was thought that the effect of noise is confined to the organ of hearing, but today it is a proven fact that the noise causes organ and functional disorders, changes in the human body. The noise levels presented in the communal area are not high enough to result in hearing damage, but they can cause just mentioned side effects.

In addition to legislative regulation in the area of environmental noise, types and sources of noise, this paper explains current problem of noise in the city of Belgrade, Serbia. Environmental noise, as the most present type of noise in Belgrade, is presented here based on the basis of the conducted systematic measurement of this kind on the entire territory of the city in 2013. Analysis result of the measurements completes the image of this issue. Finally, as concluding remarks, this paper offers draft measures that need to be taken in order to reduce the level of noise in Belgrade.

Key words: sources and types of noise, noise control, legislative regulations, communal noise, the City of Belgrade.

International Publishing House for scientific periodicals "Space"
Международный издательский дом научной периодики "Спейс"



Татьяна Живкович
Tatiana Zhivkovich

Сведения об авторе: доктор наук, Руководитель департамента Правительства города Белграда.

Образование: юридический факультет Белградского Университета (1985; 2006); юридический факультет Университета «Union» (2013).

Область научных интересов: защита окружающей среды, законы о защите окружающей среды, инспекция как вид административного надзора и административного права.

Публикации: 24.

Information about the author: D. Sc., Head of the Department of the City government of Belgrade.

Education: Law school, University of Belgrade (1985; 2006); Law school, University Union, Belgrade (2013).

Area of researches: environmental protection, environmental law, inspection as a type of administrative supervision and administrative law.

Publications: 24.

Миле Драганович
Mile Draganovich

Сведения об авторе: доктор наук, профессор факультета бизнеса «Промышленный менеджмент» Университета "Union", Белград.

Образование: Военная академия, Белград (1985; 2002); факультет безопасности, Белград (2010).

Область научных интересов: системы безопасности, управление безопасностью, антикризисное управление.

Публикации: 14.

Information about the author: D. Sc., Professor of Business Industrial Management Department of University "Union", Belgrade.

Education: The Military Academy of Belgrade (1985; 2002); Department of Security of Belgrade (2010).

Area of researches: security, security management, crisis management.

Publications: 14.

Введение

Шум, с точки зрения физиологии, – это любой неприятный звук. Шум представляет собой субъективное понятие, определяемое физическими параметрами звука, физиологическими свойствами уха и человеческого организма в целом. В окружающей среде шумовые загрязнения – одна из главных экологических проблем в мире. На сегодняшний день на мировом уровне оценок влияния шума на окружающую среду не существует. Способы борьбы против шума зависят от культуры, экономики, политики определённой страны [1]. В области здравоохранения шум – одна из причин нарушения здоровья. До недавнего времени люди считали, что его воздействие ограничено органами слуха, но сегодня есть доказательства того, что это явление намного

сложнее. На самом деле, шум сильно угнетает нервную систему как центральную, так и вегетативную, следовательно, влияет на сердце, кровяные сосуды, кровяное давление, пищеварительную систему, а это в свою очередь приводит к изменениям и функциональным нарушениям в организме [2]. Уровень шума в коммунальной среде недостаточно высокий для того, чтобы приводить к нарушениям слуха, тем не менее он вызывает нежелательные эффекты. Индивидуальная чувствительность к шуму была предметом многолетних исследований, которые показывают, что около 10 % населения сверхчувствительны к шуму. Особенно чувствительны дети младше 6 лет и люди старше 65 лет, а женщины немного чувствительнее к шуму, чем мужчины [3]. Доказано, что шум является одним из важных факторов невротизации личности, а неврозы сегодня в числе ведущих заболеваний среди жителей городов [3].

В Республике Сербии до 2009 года область защиты от шумовых загрязнений не регламентировалась отдельным законом. Именно урегулирование этой области в сопоставлении с начальными решениями, установленными и содержащимися в нескольких законах из области защиты окружающей среды, стало основной причиной для принятия в 2009 году Закона о защите от шума в окружающей среде [4]. Исходными пунктами для принятия этого закона являются, прежде всего, Директива 2002/49/EU Совета Европы и Европейского парламента по оценке и контролю над шумовыми загрязнениями в окружающей среде [5] и Закон о защите окружающей среды [6]. Структура новой стратегии по проблеме шума определена этой директивой и относится к оценке и менеджменту шума в окружающей среде. Директива содержит три ключевых элемента: стратегическое планирование шума, принятие планов для снижения шума там, где необходимо, и публичное информирование об уровне шума и его последствиях.

Среди целей этого закона выделяются: принятие, поддержание и улучшение единой системы защиты; утверждение и осуществление мер в области защиты от шума с целью нейтрализации, прекращения или снижения вредного воздействия на здоровье человека и окружающую среду; утверждение предельного значения уровня шума; утверждение уровня подверженности шуму; принятие плана действий.

Источники и разновидности шума в окружающей среде

С целью более подробного рассмотрения проблемы шума и защиты от него, перечислим разновидности шума. Если исходить из разграничений между существующими разновидностями шума, важно отметить, что его временная обусловленность (изменение уровня звукового давления в рассматриваемый период) и спектр частот (наличие и уровень шума на определенных частотах) определяют тип шума. В зависимости от временных характеристик, выделяются следующие типы шума [7]:

• постоянный шум – относительно одинакового уровня с изменениями до 5дБ;

• непостоянный шум – непостоянного уровня с изменениями более 5дБ; уровень шума измеряется на более длинном временном отрезке;

• прерывистый шум – из источника, который работает в циклах, где уровень шума очень быстро повышается и снижается, например от проезжающего автомобиля или пролетающего самолета; измеряется уровень шума в каждом цикле работы источника;

• импульсный шум – от удара или взрыва, шум, у которого появляется один из быстровозрастающих пиков, чья продолжительность меньше секунды.

В зависимости от характера шума и уровня частоты выделяются следующие типы шума [7]:

• широкополосный шум – с приблизительно равным распределением звуковой энергии в широкой частотной полосе (несколько соседних октав);

• узкополосный шум – звуковая энергия содержится в узкой частотной полосе (одна октава или немного терций);

• тональный шум – содержит большую часть звуковой энергии на невысоких частотах.

Когда речь идет об источниках шума, надо иметь в виду, что их использование и обслуживание не должны превышать допустимый уровень шума в среде, в которой пребывает человек.

К главным источникам коммунального шума – совокупность всех источников шума в окружающей человека среде – относятся [7]:

• источники шума в открытом пространстве;

• источники шума в закрытом пространстве.

Источники коммунального шума в открытом пространстве можно разделить на следующие группы:

• транспорт (безрельсовый, железнодорожный и воздушный);

• строительные машины, которые используются в общественных работах;

• промышленность;

• бытовая техника;

• машины и транспортные средства для коммунального хозяйства;

• спортивные мероприятия, концерты, развлекательные программы.

Источники коммунального шума в закрытом пространстве можно разделить на следующие группы:

• бытовая техника;

• вентиляционные системы и кондиционеры, насосные станции;

• устройства для воспроизведения музыки;

• вечеринки [7].

Законодательная регламентация

Законом о защите от шума в окружающей среде [4] регулируются: субъекты защиты окружающей среды от шума; меры и условия защиты от шума и измеряемость уровня шума; доступ к информации

International Publishing House for scientific periodicals "Space"
Международный издательский дом научной периодики "Спейс"

о шуме; надзор и другие важные вопросы о защите окружающей среды и здоровья людей. Этот закон не относится к шуму, который возникает:

• на рабочем месте и в рабочем окружении;

• на транспортных средствах;

• на военных площадках при военных действиях;

• при действиях по защите от стихийных бедствий, природных и прочих аномалий;

• в домохозяйстве.

Утверждение условий и предпринимаемых мер по защите окружающей среды от шума является частью единой системы защиты окружающей среды и относится, согласно второй статье Закона, к:

• акустическому планированию пространства и градостроительству;

• созданию стратегических карт шума;

• составление планов действий по защите от шума;

• стратегической оценке влияния планов и программ, то есть оценке влияния проектов на окружающую среду, на выдачу разрешения на постройку и деятельность объектов;

• звуковой защите;

• учёту предельных уровней шума;

• созданию, обороту и эксплуатации источников шума;

• акустическому зонированию;

• измеряемости и оценке шума;

• оценке вредных последствий шума для окружающей среды и здоровья людей;

• публичной информации о шуме и его вредных последствиях для окружающей среды.

Обязанности субъектов защиты окружающей среды от шума

К субъектам защиты окружающей среды от шума на территории Республики Сербии, относятся [8]:

• Республика Сербия (уполномоченное Министерство, Агентство по защите окружающей среды);

• автономный край;

• район, город, в том числе город Белград;

• хозяйственные общества, юридические лица и предприниматели, которые в своей хозяйственной деятельности создают шум;

• научные и специальные организации и другие общественные службы, сообщества, граждане, другие юридические и физические лица, которые непосредственно принимают участие в защите окружающей среды.

Согласно 9-ой статье Закона предусмотрена ответственность субъектов защиты окружающей среды от шума за любую деятельность или бездействие, связанные с шумовыми загрязнениями вне предельного уровня, и прописаны обязанности юридических и физических лиц в этой сфере. К обязанностям относятся:

• участие в финансировании проектов по защите от шума в рамках инвестиционных, текущих и производственных затрат;

• наблюдение за тем, какое влияние оказывает деятельность самих субъектов на окружающую среду;

• осуществление соответствующих мер по защите от шума в соответствии с Законом о защите от шума в окружающей среде и Законом о защите окружающей среды.

Создание, оборот и использование источников шума

Технические параметры транспортных средств, аппаратов и оборудования, которые производятся в Республике Сербии или ввозятся из других стран, должны быть приведены в соответствие с требованиями, относящимися к предельному уровню шума при определенных условиях эксплуатации. Данные о шуме, производимом объектами, которые используются временно или на постоянной основе и установлены в открытом пространстве на уровне почвы, а также на воде или в воздухе, должны быть обозначены на продукте согласно специфическим параметрам [9].

В акустических зонах можно запретить или ограничить использование источников, которые создают шум, превышающий прописанные предельные уровни шума, а согласно статье 18-ой Закона “организаторы публичных, развлекательных и спортивных мероприятий в открытом и в закрытом пространстве должны предуведомить о мерах защиты, если использование звуковых и других аппаратов превышает прописанные предельные уровни шума”.

Стратегические карты шума

Данные об уровнях шума, которые определяются с помощью индикаторов, вводятся в Стратегические карты шума. К таким индикаторам относятся:

• предыдущий, действующий и оценочный уровни шума;

• места, где предельные уровни шума превышают прописанные;

• количество домохозяйств, школ и больниц в определённой местности такого рода;

• количество людей в этой местности;

• другие прописанные, согласно Закону, данные.

Созданием стратегических карт шума по всей территории Республики Сербии занимается Агентство по защите окружающей среды, с участием субъектов защиты окружающей среды, перечисленных выше. Стратегические карты шума являются частью единой информационной системы в соответствии с законом, который регулирует подобную деятельность.

Для создания таких карт Правительство Республики Сербии на основании предложений уполномоченного министерства разрабатывает план деятельности и занимается поиском источников финансирования. Правительство Республики Сербии принимает план действий по защите от шума в агломерациях, формулирует положения и выдает комплексное разрешение на объекты и деятельность, связанные с шумовыми загрязнениями. Затем на их основе орга-

International Publishing House for scientific periodicals "Space"
Международный издательский дом научной периодики "Спейс"

ны власти уже автономных краев также составляют план и выдают соответствующие разрешения на территории своего края.

Мониторинг шума и информирование общественности

Наблюдение за шумом осуществляется системными измерениями, оценкой или расчетом определенного индикатора шума, в соответствии с Законом, а полученные данные являются неотъемлемой частью единой информационной системы окружающей среды. Агентство следит за данными мониторинга шума и вводит их в стратегические карты.

21-ая статья настоящего Закона закрепляет право общественности на доступ к данным стратегических карт и планам действий. Информирование общественности о данных мониторинга должно происходить на понятном языке с использованием передовых информационных технологий.

Министерство осуществляет надзор за деятельностью Агентства, автономного края, единицы местного самоуправления и уполномоченных юридических лиц в том, что касается выполнения делегированных задач и надзора инспекций за исполнением положений Закона [10]. Административными положениями Закона предусмотрены штрафы и меры по запрету деятельности в случае невыполнения предписаний Закона [11].

Другие законные правила в области защиты от шума:

• Постановление об индикаторах шума, методах их оценки, предельных уровнях шума и вредных его последствиях для окружающей среды [12].

• Регламент об условиях, которым должна соответствовать профессиональная организация для измерения шума, и документации, которая должна предоставляться с запросом на получение авторизации для измерения шума [13].

• Регламент о методах, содержании и объеме отчета об измерении шума [14].

• Стандарт СРПС ИСО 1996-1:2010, Акустика-описание, измерение и оценка шума в окружающей среде/Часть 1: Основные величины и способы оценки.

• Стандарт СРПС ИСО 1996-2:2010, Акустика-описание, измерение и оценка шума в окружающей среде/Часть 2: Определение уровня шума в окружающей среде.

Коммунальный шум в городе Белграде

Белград, который имеет статус столицы Республики Сербии, по численности населения и проблемам, связанным с защитой окружающей среды, находится на уровне других европейских городов. В связи с этим Городское управление города Белграда, среди прочего, осуществляет надзор за уровнем шума. В рамках этой деятельности они привлекли Городской институт по делам общественного здравоохранения к проведению системных измерений шумовых загрязнений в городе. Так, в 2013 году проведен контроль уровня шума в 35 точках отсчета. Места измерения были выбраны в качестве представителей определенных городских зон разного назначения и вдоль основных магистралей [14].

Однако перед тем как привести результаты измерений, необходимо вкратце ознакомиться с индикаторами, показателями и методами оценки индикаторов шума, которые зафиксированы в соответствующем Постановлении [15].

Индикатор шума является акустической величиной, с помощью которой описывается шум и который выражается в децибелах, дБ(А) [15]. Индикаторы шума применяются для того, чтобы можно было определить состояние шума, оценить его, создать стратегические карты и спланировать меры защиты. В связи с проводимыми измерениями важным является способ определения индикаторов шума по отношению к показателям шума днем и ночью, в открытом и в закрытом пространстве (таб. 1) [16].

Таблица 1

Предельные показатели индикаторов шума в открытом пространстве

Table 1

Limit indexes of noise indicators in the open area

зона	Назначение пространства	уровень шума в дБ (А)	
		днем и вечером	ночью
1.	Зоны отдыха и рекреационные зоны, больничные зоны и санатории, культурно-исторические места, большие парки	50	40
2.	Туристические зоны, лагеря и школьные зоны	50	45
3.	Жилые зоны	55	4
4.	Общественно-деловые зоны, торгово-жилые зоны и детские площадки	60	50
5.	Городской центр, ремесленная, торговая, административно-управляемая зона с квартирами, зона вдоль автомагистралей, магистральных и городских дорог	65	55
6.	Промышленные зоны, склады и сервисные центры, транспортные терминалы без жилых домов	На границе этой зоны шум не должен превышать предельный показатель	

International Publishing House for scientific periodicals "Space"
Международный издательский дом научной периодики "Спейс"

Предельные показатели, приведенные в этой таблице, относятся к основным индикаторам шума и к действующему уровню шума.

Наряду с этими показателями нужно привести и показатели индикаторов шума в закрытых помещениях (таб. 2), которые, хотя и не являются темой этой работы, играют важную роль в исследовании данной проблемы. [16].

Таблица 2

Предельные показатели индикаторов шума в закрытых помещениях

Table 2

Limit indexes of noise indicators in enclosed spaces

зоны	Назначение помещений	уровень шума в дБ(А)	
		днем и вечером	ночью
1.	Помещения для проживания (спальня и гостиная) в жилом доме с закрытыми окнами.	35	30
2. 2.1	В общественных и других объектах с закрытыми окнами: Объекты здравоохранения и частная практика, в них:		
	а) палаты	35	30
	б) стационары	40	40
	в) операционный блок без медицинских приборов и инвентаря	35	35
2.2	Помещения для отдыха детей и учеников, спальни домов для престарелых и пенсионеров	35	30
2.3	Воспитательно-образовательные помещения (классы, аудитории, кабинеты и т.п.), кинотеатры и читальные залы в библиотеках	40	40
2.4	театральные и концертные залы	30	30
2.5	номера в гостиницах	35	30

Предельные показатели, приведённые в этой таблице, также относятся к действующему уровню шума.

Уровни коммунального шума в 2013 году и анализ результатов

Результаты проводимых измерений представляют действующее на тот момент состояние уровня коммунального шума в Белграде, но перед анализом, нужно перечислить параметры, применяемые в данном исследовании.

Источники: Коммунальный шум в Белграде производится большей частью транспортом, в то время как промышленность, малое предпринимательство и строительство участвуют в этом в меньшей степени. Шум, производимый машинами, зависит от: вида транспорта, доли тяжелого транспорта, скорости движения транспортных средств, общего технического состояния транспортного фонда, наклона улицы, типа улицы, высоты и плотности застройки, покрытия дорог, отдаленности светофора и перекрестков в целом и т. п., отечественных условий и общего экономического состояния общества. В одной местности, при условии одинакового режима движения, шум вблизи точки измерения зависит от нескольких параметров, прежде всего от периода дня, дня недели, времени года. Ввиду этого при составлении списка точек отсчета, на которых проводилось измерение шума, было определено 35 участков в разных районах города почти во всех семнадцати городских общинах (т.е. районах) Белграда.

Процедура измерения: С помощью **круглосуточных** измерений получены точечные и более надежные данные об уровне коммунального шума днем, вечером и ночью. Точки отсчета определены согласно предельным показателям индикатора шума в открытом пространстве, приведенным в таблице 1, т. е. в жилой зоне, рядом со слишком загруженными магистралями, в центра города, в школьной зоне, в больничной зоне и в рекреационной зоне.

Измеренные уровни шума: Уровни коммунального шума в 2013-ом году все еще высокие: на двадцати трёх точках отсчета днем и двадцати семи точках отсчета ночью превышают прописанные уровни шума.

Превышение уровня шума: Превышение допустимого уровня шума днем 0–12 дБ(А) и ночью 0–15 дБ(А) в зависимости от зоны назначения. В среднем самые высокие превышения допустимых уровней фиксируются в жилых и больничных зонах.

Максимумы: Самый высокий уровень шума был зафиксирован на улице Криволачка, которая граничит с автомагистралью Белград – Ниш, где уровень шума в течение дня достигает 74 дБ(А), в течение ночи – 69 дБ(А), на Бульваре Войводе Мишича, Бульваре деспота Стефана и Главной улице в Земуне.

Анализ результатов измерений указывает на несколько фактов. Очевидно, что во всех зонах, кроме

International Publishing House for scientific periodicals "Space"
Международный издательский дом научной периодики "Спейс"

чисто промышленной, и дневной, и ночной уровни превышают допустимые показатели. С одной стороны, это является результатом нерегулируемого движения и отсутствия мер, которые могли бы отчасти снизить количество источников шума. С другой стороны, показатели ночных уровней демонстрируют, что беспокойство граждан вызвано, в первую очередь, транспортным шумом в период перед или во время отдыха. Ночные уровни в некоторых случаях превышают допустимые показатели на несколько децибелов.

Заключение

С целью улучшения существующего состояния и обеспечения гражданам Белграда необходимого спокойствия, хотя бы во время отдыха, нужно предпринять следующие меры:

1. Активизировать деятельность по поиску перспективных проектов звуковой защиты и контроля над состоянием общественно-деловых объектов во время технического надзора и приема этих объектов в эксплуатацию;

2. Настаивать на техническом осмотре на предмет шумовых загрязнений, которые создают механические транспортные средства в ежедневном движении;

3. Продолжать расширять сеть улиц с автоматическим регулированием движения и синхронизацией светофоров на определенных магистралях;

4. Предотвращать превращение жилого пространства в коммерческое без предварительной проверки, соответствует ли звуковая защита новому назначению пространства;

5. Продолжать контролировать уровень коммунального шума в Белграде;

6. Если возможно, фиксировать движение транспортных средств во время измерения уровня шума на предусмотренных точках отсчета;

7. Провести зонирование города и создать стратегические карты шума согласно действующему Постановлению.

Проблеме шума и защиты от него в смысле комплексного и целевого решения все еще уделяется недостаточно внимания как в Республике Сербии в целом, так и отдельно в городе Белграде. Принятие вышеуказанных правил только на шаг приблизил Сербию к уровню стран-членов Евросоюза. Поэтому необходимо укреплять и развивать потенциал государственных учреждений в Сербии в столице с целью повышения компетентности в области шума, особенно проверяющих органов. В крупных городах проблема коммунального шума становится всё острее, следовательно, ей нужно уделять больше внимания для того чтобы снизить шум на приемлемый законом уровень. Рекомендуются следующие эффективные меры: постройка объездных дорог вокруг крупных городов и постройка звукозащитной системы вдоль магистралей. Снизив уровень транспортного шума посредством вышеуказанных мер, можно свести влияние шума на здоровье жителей Белграда к более приемлемому уровню.

Примечания:

Оценка основных индикаторов основана на Директиве 2002/49/EZ.

Эта директива рекомендует следующие временные методы определения индикаторов шума:

Определение основных индикаторов путем измерения выполняется в соответствии со стандартами SRPS ISO 1996-1 i SRPS ISO 1996-2.

Оценка дополнительных индикаторов:

Определение компетентного уровня шума выполняется в соответствии со стандартами SRPS ISO 1996-1 i SRPS I O 1996-1.

Для оценки нарушения и вредных эффектов шума на население применяется отношение уровень шума-эффект, который представляет:

– связь между нарушением путем шума и Lden шума безрельсового, железнодорожного и воздушного движения, также и промышленного шума;

– связь между нарушением сна и Lnight шума безрельсового, железнодорожного и воздушного движения, также и промышленного шума.

Процент населения пострадавшего от транспортного шума в течение дня оценивается по следующим формулам:

а) шум безрельсового движения

% A = 1.795·10-4·(Lden-37)3 + 2.110·10-2·(Lden-37)2+0.5353· (Lden-37),

% HA = 9.868·10-4·(Lden-42)3 - 1.436·10-2·(Lden-42)2+0.5118· (Lden-42),

где:

%A - процент пострадавшего населения,

%HA - процент сильно пострадавшего населения.

Список литературы

1. Живкович Т., Законодательное регулирование шума и защиты от шума. Elektra V, Дивчибаре. 8-11. Ноябрь, 2008.

2. Abey-Wiskrama I.A., Brook M.F., Herridge C.F. Mental hospital admissions and aircraft noise // Lancet 1969. No. 197. P. 1275–1277.

International Publishing House for scientific periodicals "Space"
Международный издательский дом научной периодики "Спейс"

3. Selye H. Stress and disease // Science. 1995. No. 122. P. 625–631.

4. Официальная газета Республики Сербии, бр. 36/09, 88/10.

5. Directive 2002/49/EU of the European Parliament and of the Council of 25 June 2002 relating to the assessment and management of enviromental noise- Declaracion by the Commission in the Conciliation Committee on the Directive relating to the assessment an.

6. Офиц. газета РС номер 36/09 - др. закон, 72/2009 - др. закон и 43/2011 -решение УС 36/09.

7. Будисавлевич Б-Б. и др. Основы анализа, ресурсов и защиты от шума // Строительный факультет Университета в Белграде, Трибуна строительной физики. 1998. С. 58–74.

8. Ст. 4. Закона о защите от шума в окружающей среде.

9. Ст. 16. Закона о защите от шума в окружающей среде.

10. Ст. 29. Закона о защите от шума в окружающей среде.

11. Ст. 34-36. Закона о защите от шума в окружающей среде.

12. Оф. газета РС, №. 75/10.

13. Оф. газета РС, №. 71/10.

14. Качество окружающей среды в городе Белград в 2013 г., Городское управление города Белграда, Секретариат по защите окружающей среды. www.eko.bg.gov.rs.

15. Ст. 2. Постановления об индикаторах шума, граничных показателях, методах для оценки индикаторов шума, беспокойства и вредных эффектов шума в окружающей среде. Оф. газета РС, №. 71/10.

16. Таблица 1. и 2. Постановления об индикаторах шума, методах их оценки, предельных уровнях шума и вредных его последствиях для окружающей среды.

References

1. Živkovič T., Zakonodatel'noe regulirovanie šuma i zaŝity ot šuma. Elektra V, Divčibare. 8-11 November, 2008 [in Serbian].

2. Abey-Wiskrama I.A., Brook M.F., Herridge C.F. Mental hospital admissions and aircraft noise. Lancet, 1969, no. 197, pp. 1275–1277.

3. Selye H. Stress and disease. Science, 1995, no. 122, pp. 625–631.

4. The official newspaper of the Serbia Republic, no. 36/09, 88/10 [in Serbian].

5. Directive 2002/49/EU of the European Parliament and of the Council of 25 June 2002 relating to the assessment and management of enviromental noise- Declaracion by the Commission in the Conciliation Committee on the Directive relating to the assessment an.

6. The official newspaper of the Serbia Republic, no. 36/09 - law, 72/2009 – law and 43/2011 -decision US 36/09 [in Serbian].

7. Budisavlevič B-B. et al. Osnovy analiza, resursov i zaŝity ot šuma. Stroitel'nyj fakul'tet Universiteta v Belgrade, Tribuna stroitel'noj fiziki, 1998, pp. 58–74 [in Serbian].

8. Article 4. Zakona o zaŝite ot šuma v okružaûŝej srede [in Serbian].

9. Article 16. Zakona o zaŝite ot šuma v okružaûŝej srede [in Serbian].

10. Article 29. Zakona o zaŝite ot šuma v okružaûŝej srede [in Serbian].

11. Article 34-36. Zakona o zaŝite ot šuma v okružaûŝej srede [in Serbian].

12. The official newspaper of the Serbia Republic, no. 75/10 [in Serbian].

13. The official newspaper of the Serbia Republic, no. 71/10 [in Serbian].

14. Kačestvo okružaûŝej sredy v gorode Belgrad v 2013, Gorodskoe upravlenie goroda Belgrada, Sekretariat po zaŝite okružaûŝej sredy. Avalable at: www.eko.bg.gov.rs [in Serbian]

15. Article 2. Postanovleniâ ob indikatorah šuma, graničnyh pokazatelâh, metodah dlâ ocenki indikatorov šuma, bespokojstva i vrednyh èffektov šuma v okružaûŝej srede. The official newspaper of the Serbia Republic, no. 71/10 [in Serbian].

16. Tablica 1. i 2. Postanovleniâ ob indikatorah šuma, metodah ih ocenki, predel'nyh urovnâh šuma i vrednyh ego posledstviâh dlâ okružaûŝej sredy [in Serbian].

Транслитерация по ISO 9:1995

International Publishing House for scientific periodicals "Space"

Международный издательский дом научной периодики "Спейс"