

ВОЗДЕЙСТВИЕ ГОРОДСКОГО АВТОТРАНСПОРТНОГО ШУМА С ОЦЕНКОЙ РИСКА ЗДОРОВЬЮ НАСЕЛЕНИЯ

¹ФГБУ «Государственный научный центр Российской Федерации – Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна» ФМБА России, 123182, Москва;

²ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий» Министерства образования и науки РФ, 394036, Воронеж;

³ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Министерства здравоохранения РФ, 394036, Воронеж

В статье представлены результаты оценки уровня городского шума от автомобильного транспорта. За период 2012–2016 гг. регистрируется ежегодное увеличение доли результатов измерений шума, не отвечающих нормативам. В дневное, вечернее и ночное время суток на территории жилой застройки города систематически регистрируются превышения предельно допустимых уровней эквивалентного и максимального уровня звука. Наиболее высокие уровни звука зарегистрированы в дневное время суток: эквивалентный уровень звука достигает 81 дБА, максимальный уровень звука – 94 дБА. Воздействие шума такого уровня на организм человека характеризуется высокой вероятностью развития неспецифических эффектов (до 0,98 единиц) и оценивается как крайне высокий уровень. Вероятность (риск) предъявления населением жалоб – до 0,75 ед. (чрезвычайно опасный уровень риска), развития тугоухости – 0,17 ед. (уровень риска, вызывающий опасение). Установлено, что высокие показатели риска для здоровья от воздействия транспортного шума характерны для заболеваний сердечно-сосудистой системы. В частности, по мере увеличения возраста (вероятной продолжительности времени воздействия) отмечают средний, высокий и экстремальный уровни. Теоретически обоснованы шумозащитные мероприятия для городской среды, в числе которых архитектурно-планировочные приёмы защиты населения от транспортного шума.

Ключевые слова: шум; автомобильный транспорт; риск для здоровья.

Для цитирования: Ушаков И.Б., Клепиков О.В., Попов В.И., Самодурова Н.Ю. Воздействие городского автотранспортного шума с оценкой риска здоровью населения. *Гигиена и санитария*. 2017; 96(9): 904-909. DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2017-96-9-904-909>

Для корреспонденции: Попов Валерий Иванович, доктор мед. наук, проф., зав. каф. общей гигиены ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Минздрава РФ, 394036, Воронеж. E-mail: 9038504004@mail.ru

Ushakov I.B.¹, Klepikov O.V.², Popov V.I.³, Samodurova N.Yu.³

THE IMPACT OF URBAN TRAFFIC NOISE WITH THE RISK ASSESSMENT TO POPULATION HEALTH

¹A.I. Burnazyan Federal Medical Biophysical Centre, Moscow, 123182, Russian Federation;

²Voronezh State University of Engineering Technologies, Voronezh, 394036, Russian Federation;

³N.N. Burdenko Voronezh State Medical University, Voronezh, 394036, Russian Federation

The article presents results of the evaluation of urban noise levels from the road transport. Over the period 2012-2016 there was recorded an annual gain in the proportion of results of noise measurements failing to meet standards. In the daytime, evening and night time in residential areas of the city there are systematically recorded excesses of maximum permissible levels of equivalent and maximum sound levels. The highest levels of sound were recorded during the daytime: the equivalent sound level reaches 81 dBA, maximum sound level – 94 dBA. The impact of the noise of this level on the human body is characterized by a high likelihood of the development of non-specific effects (up to 0.98 units) and is evaluated as most high level. The probability (risk) for the making complaints by residents amounts up to 0.75 units (an extremely dangerous risk level), the development of hearing loss – 0.17 units (risk causing fear). High health risk indices from the impact of transport noise were established to be characteristic of cardiovascular diseases. In particular, as the age (probable duration of the exposure time) increases from 30 to 50 years, the level of risk is estimated as average (the risk ranges from 0.08 to 0.34 units), from 55 to 65 years - as high (from 0, 36 to 0.59), from 70 to 85 - as extreme (from 0.68 to 1.00). Theoretically there were substantiated measures for noise protection in the urban environment, including the architectural and planning techniques to protect the population from the traffic noise.

Key words: noise; road transport; health risk.

For citation: Ushakov I.B., Klepikov O.V., Popov V.I., Samodurova N.Yu. The impact of urban traffic noise with the risk assessment to population health. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)* 2017; 96(9): 904-909. (In Russ.). DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2017-96-9-904-909>

For correspondence: Valery I. Popov, MD, PhD, DSci., Professor, Head of the Department of General Hygiene of the N.N. Burdenko Voronezh State Medical University, Voronezh, 394036, Russian Federation. E-mail: 9038504004@mail.ru

Information about authors:

Ushakov I.B. <http://orcid.org/0000-0002-0270-8622>

Klepikov O.V. <http://orcid.org/0000-0001-9228-620X>

Popov V.I. <http://orcid.org/0000-0001-5386-9082>

Samodurova N.Yu. <http://orcid.org/0000-0002-4065-24718>

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Acknowledgement. The study had no sponsorship.

Received: 20 June 2017

Accepted: 05 July 2017

Введение

Возрастающее негативное воздействие факторов среды обитания физической природы на состояние здоровья населения отмечено в ряде региональных исследований, посвящённых интегральной оценке качества окружающей среды промышленно развитого города Воронежа [7, 8, 9, 11, 12]. К числу приоритетных из них, действующих на территориях жилой застройки, особенно в крупных городах, относится шум, связанный в первую очередь с ростом использования всех видов транспорта [1, 2]. С помощью исследований отечественными учёными было установлено, что при воздействии ночного шума в уровнях от 40 до 55 дБА резко увеличиваются вредные эффекты здоровью, при уровне шума более 55 дБА – высока вероятность заболеваний сердечно-сосудистой системы, а при уровне 80 дБА развивается стойкое торможение в коре головного мозга [3].

Особенностью автотранспортного шума при его распространении является большой захват пространства, а также длительное воздействие на протяжении суток. Шум, являясь общебиологическим раздражителем, может влиять на все органы и системы, однако изменения в динамике корковой деятельности головного мозга и вегетативной реакции наступают гораздо раньше, чем стойкое снижение остроты слуха. В связи с этим можно говорить о неспецифическом воздействии шума на организм человека.

В нашей стране и за рубежом уделяется значительное внимание нормированию и оценке воздействия шумового фактора на организм человека. В частности, методикам количественной оценки риска здоровью населения от воздействия шума, в том числе ночного, и результатам их применения посвящены руководство и соответствующий бюллетень Европейского отделения ВОЗ [5, 13]. Алгоритм для предсказания потерь слуха от воздействия шума закреплён стандартом ISO 1999:2013 «Acoustics – Estimation of noise-induced hearing loss» («Акустика. Оценка потери слуха вследствие воздействия шума») [15]. Из числа последних отечественных методических документов следует отметить МР 2.1.10.0059–12 «Состояние здоровья населения в связи с состоянием окружающей среды и условиями проживания населения. Оценка риска здоровью населения от воздействия транспортного шума. Методические рекомендации» (утв. Роспотребнадзором 23.03.2012), положения которых гармонизированы с Директивой Европейского парламента и Совета (Directive 2002/49/EC), рассматривающей методы оценки и регулирования воздействия шума в окружающей среде [14].

В этой связи актуальной научно-практической задачей являлась оценка риска здоровью населения от воздействия автотранспортного шума на территориях жилой застройки промышленно развитого города Воронежа для обоснования планирования и проведения шумозащитных мероприятий.

Материал и методы

Оценка риска от воздействия автотранспортного шума проводилась на основе двух подходов:

1) в соответствии с методическими рекомендациями Киселёва А.В. и Фридмана К.Б. («Оценка риска здоровью», Санкт-Петербург, 1997) по эмпирической модели воздействия шумового фактора, основанной как на экспериментальных данных, так и на медицинской статистике [6];

2) в соответствии с методическими рекомендациями МР 2.1.10.0059–12 «Оценка риска здоровью населения от воздействия транспортного шума» [10].

При реализации первого подхода оценка потенциального акустического риска для здоровья проведена по трём составляющим:

- оценка риска развития неспецифических эффектов;
- расчёт вероятности предъявления населением жалоб;
- расчёт риска развития специфических эффектов (тугоухости).

Величины потенциального риска оценивались в долях единицы по 5-уровневой шкале (низкий риск, вызывающий опасение, опасный, чрезвычайно опасный, крайне высокий).

Основу алгоритма второй применённой нами методики составляло решение системы рекуррентных уравнений – математических моделей развития неблагоприятных эффектов под воздействием шума, интегрирующих совокупность отечественных и зарубежных данных о динамике развития неблагоприятных эффектов нарушения здоровья с учетом вероятного времени воздействия данного фактора на население (от 1 до 85 лет с дискретностью или шагом варьирования 5 лет) с определением четырёх показателей (от 0 до 1): риска нарушений системы органов слуха; риска заболеваний нервной системы; риска заболеваний сердечно-сосудистой системы; совокупного риска для здоровья, обусловленного шумовым воздействием. Шкала оценки риска, согласно методике, включала 4 интервала риска: низкий, средний, высокий, экстремальный.

Результаты и обсуждение

Для реализации первого этапа оценки риска (идентификации опасности) проведён анализ данных по характеристике акустического фактора, который включал оценку результатов 5042 измерений уровней шума (эквивалентного LAэкв. и максимального LАмакс. уровнем звука) за 2012–2016 гг., проведённых силами Испытательного лабораторного центра ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области» с использованием прибора SVAN947 – анализатора шума и вибрации.

Измерения уровней шума, обусловленного движением автотранспортного транспорта, выполнены на территории жилой застройки на основных автомагистралях в четырёх мониторинговых точках города Воронежа:

- Московский проспект, 114, Коминтерновский район;
- ул. Космонавтов, 60, Советский район;
- ул. Кольцовская, 52, Ленинский район;
- ул. 60-й Армии, 27, Коминтерновский район.

Данные уличных транспортных магистралей, имеющих от 4 до 6 полос движения, характеризуются высокой интенсивностью транспортного потока. Магистрали практически вплотную примыкают к жилым массивам без каких-либо шумозащитных мер. Исследования проводились в дневное, вечернее и ночное время.

Автотранспортный шум оценивался в соответствии с СН 2.2.4/2.1.8.562 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки», МУК 4.3.2194–07 «Контроль уровня шума на территории жилой застройки, в жилых и общественных зданиях и помещениях. Методические указания» (утв. Роспотребнадзором 05.04.2007). ПДУ для дневного шума на территории жилой застройки составляют LAэкв. = 55 дБ (А), LАмакс. = 70 дБ (А).

Второй этап оценки риска здоровью (оценка экспозиции) включал в себя определение нормируемых параметров шума в заданный момент времени и продолжительности его воздействия.

Анализ шумового фактора в мониторинговых точках в дневное, вечернее и ночное время показал, что наибольшее значение эквивалентного уровня звука составило 81 дБА в дневное время суток в мониторинговой точке Московский проспект, 11. Максимальный уровень звука также зарегистрирован в этой же мониторинговой точке (94 дБА) (табл. 1.)

Установлено, что средние арифметические значения эквивалентного уровня звука в дневное время превышают ПДУ для территории жилой застройки (55 дБА) во всех четырёх мониторинговых точках (рис. 1, см. на 3-й стр. обложки).

Средние арифметические значения максимального уровня звука в дневное время также превышают ПДУ для территории жилой застройки (70 дБА) во всех четырёх мониторинговых точках (рис. 2, см. на 3-й стр. обложки).

Результаты инструментальных измерений уровня шума на уличных автомобильных магистралях на границе с жилой застройкой свидетельствуют не только о наличии превышений ПДУ, но и достоверном ежегодном увеличении доли результатов измерений, не отвечающих нормативам, от 19,7% в 2012 г. до 76,3% в 2016 г. с достаточно высоким коэффициентом аппроксимации ($R^2 = 0,89$) – рис. 3.

На третьем этапе оценки риска использованы зависимости «экспозиция–ответ» и «экспозиция–эффект», предлагаемые в методических рекомендациях и иллюстрирующие доказательные

Эквивалентные и максимальные уровни звука на территории жилой застройки в зоне воздействия городских автомагистралей

Мониторинговая точка	Значение	Эквивалентный уровень звука, время, дБА			Максимальный уровень звука, время, дБА		
		дневное	вечернее	ночное	дневное	вечернее	ночное
Московский пр-т, 114	мин.–макс.	48–81	46–59	38–74	46–94	55–65	32–87
	среднее	67,3	50,7	47,9	77,6	60,5	59,1
ул. Космонавтов, 60	мин.–макс.	56–76	46–60	46–53	69–84	57–69	55–65
	среднее	69,0	54,0	48,4	77,8	64,1	60,3
ул. Кольцовская, 52	мин.–макс.	60–75	48–59	46–56	72–86	56–67	54–67
	среднее	68,4	51,7	49,0	78,3	61,2	58,6
ул. 60-й Армии, 27	мин.–макс.	35–79	34–77	34–58	55–89	34–87	34–77
	среднее	69,2	60,7	43,6	81,1	71,1	57,0

установления связей между экспозицией и частотой, распространённостью, видом и степенью выраженности предполагаемого вредного эффекта в популяции, подверженной вредному воздействию шума [5, 9].

Заключительный этап оценки риска (характеристика риска) интегрирует данные, полученные на всех предшествующих этапах исследования, и имеет целью получить количественную и качественную оценку риска, выявление и анализ значимости существующих проблем для здоровья населения, и является связующим звеном между оценкой риска здоровью и управлением риском.

При реализации первого методического подхода оценка риска здоровью населения от воздействия автотранспортного шума в селебной зоне, примыкающей к уличным автомагистралям, показала, что наибольшая вероятность при уровнях звука (LAэкв. до 81 дБА) приходится на развитие неспецифических эффектов (до 0,98 ед.), что оценивается как крайне высокий уровень. Вероятности предъявления населением жалоб и развития тугоухости (в долях единицы) составляют соответственно до 0,75 (чрезвычайно опасный уровень риска) и 0,17 ед. (уровень риска, вызывающий опасение). Наиболее неблагоприятная ситуация находится в контрольной точке Московский проспект, 114 (табл. 2).

Следует отметить, что результаты оценки акустического риска здоровью населения, исходя из величин максимального уровня шума (LАмакс.), переоценивают ситуацию в связи с неопределённостью, обусловленной временем экспозиции, поскольку такие уровни шума действуют непостоянно, а кратковременно в периоды максимальной автотранспортной нагрузки. При использовании поправки на время действия максимального уровня звука в течение суток, равное 1,5 часам (по методике Киселёва А.В. и Фридмана К.Б., 1997 [5]), которая определяется по формуле:

$$dL = 10 \cdot \lg(24/Tф),$$

где Tф – среднее время действия в течение суток (1,5 часа).

Установлено, что риск развития неспецифических эффектов при LАмакс. от 32 до 94 дБА составит от 0 до 0,98 ед., вероятность предъявления населением жалоб – от 0 до 0,78 ед., риск развития специфической тугоухости – от 0 до 0,19 ед.

Обобщение данных по акустическому риску для здоровья населения позволяет сделать заключение, что риск развития неспецифических эффектов резко возрастает, начиная с уровня шума LAэкв. в 35–40 дБА, достигая максимальной величины (1,00) при уровне около 80 дБА; риск развития тугоухости резко возрастает с уровня 65–70 дБА, достигая максимальной величины (1,00) при уровне около 125 дБА (рис. 4).

Результаты оценки риска для здоровья от воздействия шумового фактора подтверждаются данными Управления Роспотребнадзора по Воронежской области. В частности, по городу Воронежу за период 2012–2016 гг. число обращений граждан по поводу воздействия факторов физической природы возросло в 4,5 раза. Верификация обоснованности обращений населения на основе результатов лабораторных измерений подтверждает несоответствие уровня воздействия факторов физической природы гигиеническим нормативам от 25,0 до 52,0% случаев. По последним данным (2016 г.), наибольший удельный вес в структуре обращений граждан на не-

благоприятные условия проживания обусловил шум (58,1%), далее следуют параметры микроклимата (20,3%) и вибрации (10,0%). На остальные факторы физической природы (ЭМП, освещённость, инфразвук) в общей сложности приходится 11,6% жалоб населения [4].

Результаты оценки акустического риска здоровью согласуются с общепринятым представлением о том, что неспецифическое воздействие шума обычно проявляется раньше, чем изменения в органе слуха. Известно, что неспецифическое воздействие шума выражается в нарушениях нервно-психической сферы в форме невротического и астенических синдромов в сочетании с вегетативной дисфункцией, сопровождающихся раздражительностью, общей слабостью, головной болью, головокружением, повышенной утомляемостью, ослаблением памяти.

При реализации второго методического подхода установлено, что наиболее высокие показатели риска для здоровья от воздействия транспортного шума характерны для заболеваний сердечно-сосудистой системы. В частности, в двух наиболее неблагоприятных мониторинговых точках, для продолжительности времени воздействия в 30, 35, 40, 45, 47, 50 лет уровень риска оценивается как средний (величины составляют от 0,08 до 0,34 ед.), в 55, 60, 65 лет – как высокий (от 0,36 до 0,59 ед.), в 70, 75, 80, 85 – как экстремальный (от 0,68 до 1,00 ед.). Максимальный риск возникновения заболеваний нервной системы под воздействием транспортного шума составляет 0,04 ед. (для 85 лет воздействия) и расценивается как низкий. Максимальное значение риска возникновения заболеваний органов слуха под воздействием транспортного шума составляет 0,03 ед. (для 85 лет воздействия) и расценивается как низкое.

Естественно, как и любым методикам, применённым подходам количественной оценки риска здоровью населения от воздействия шумового фактора присущи свои неопределённости, связанные как с алгоритмами построения рекомендуемых моделей, которые с достаточной степенью достоверности должны описывать зависимости «экспозиция–ответ», так и связанные с качеством исходной информации, а именно, с неоднородностью и непостоянством параметров популяции и физических свойств звуковых колебаний, особенностями их распространения на территории населённых мест, с недостаточной полнотой данных об уровне шума.

Хотя в обоих методических указаниях не приводится уровень приемлемого риска, с гигиенических позиций, по мнению авторов статьи, приемлемой величиной риска можно считать верхнее значение интервала низкого уровня риска, которое для обоих методических приемов определено в 0,05 ед.

Обобщая результаты применения двух различных методик, можно сделать вывод о том, что риск нарушения здоровья городского населения при существующих уровнях шума от автомобильного транспорта вызывает опасение.

Заключение

Потенциальный акустический риск для здоровья населения, обусловленный воздействием автотранспортного шума при зарегистрированных уровнях звука LAэкв. до 81 дБА характеризуется высокой вероятностью развития неспецифических эффектов (до 0,98 ед.) и оценивается как крайне высокий уровень;

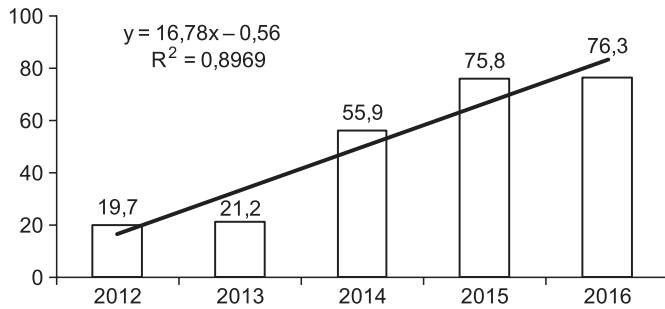


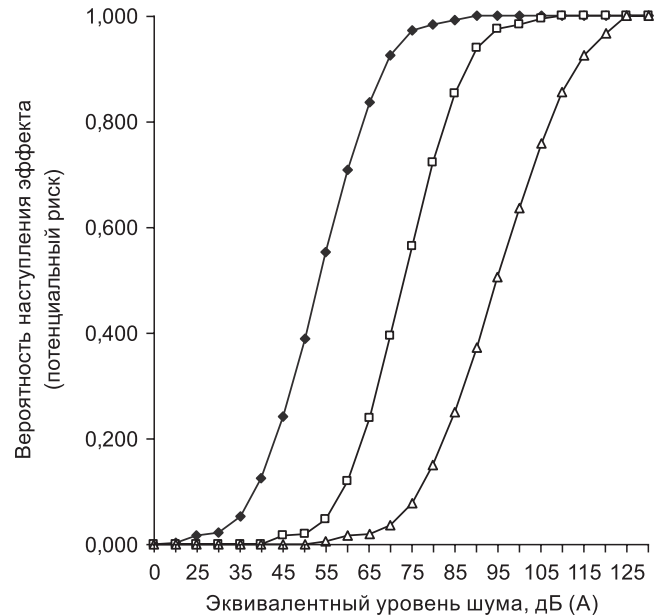
Рис. 3. Удельный вес результатов измерений шума с превышением ПДУ, %.

вероятность предъявления населением жалоб и развития тугоухости составляют соответственно до 0,75 ед. (чрезвычайно опасный уровень риска) и 0,17 ед. (опасный уровень риска).

Установлено, что высокие показатели риска здоровью от воздействия транспортного шума характерны для заболеваний сердечно-сосудистой системы. В частности, по мере увеличения возраста (вероятной продолжительности времени воздействия) от 30 до 50 лет уровень риска оценивается как средний (величины риска составляют от 0,08 до 0,34 единицы), от 55 до 65 лет – как высокий (от 0,36 до 0,59), от 70 до 85 – как экстремальный (от 0,68 до 1,00).

Таким образом, для Воронежа необходимость улучшения шумового режима на уличных магистралях, связывающих административные районы города и являющихся городским продолжением основных автомобильных трасс российского и областного уровня, не вызывает сомнений.

В этой связи для Воронежа перспективно создание скоростных автомобильных дорог, предназначенных для связи между удалёнными районами города. Причём, при проектировании общегородской системы скоростных автомобильных дорог снижение вредного воздействия магистралей на жилые районы и рекреационные территории должно достигаться за счёт их размещения в санитарно-защитных зонах, на нарушенных и неудобных землях, в зонах малоэтажной застройки (с установкой шумозащитных экранов), в полосах отвода железных дорог. Кроме того, необходимо запланировать применение такого эффективного приема, как исключение



- ◆ Вероятность (риск) развития неспецифических эффектов
- Вероятность предъявления жалоб населением
- △ Вероятность (риск) развития специфических эффектов (тугоухости)

Рис. 4. Зависимость вероятности наступления эффектов (потенциального риска) от воздействия шумового фактора.

внутригородского транспорта путем организации вокруг центральной зоны петлевой (кольцевой) и хордовых скоростных автомобильных дорог.

Важнейшей составной частью Генерального плана Воронежа должна быть «Схема организации и использования подземного пространства», предусматривающая вынос с поверхности земли основных видов транспортных сооружений, что позволит при решении других градостроительных проблем изолировать основные источники шума.

Таблица 2

Оценка потенциального риска здоровью населения от воздействия автотранспортного шума

Территория	Показатель уровня шума на территории	Уровень шума, дБА	Вероятность эффекта (риск) в долях единицы		
			развития неспецифических эффектов	предъявления жалоб населением	развития специфических эффектов (тугоухости)
по показателю эквивалентного уровня звука LAЭкв					
Московский пр-т, 114, LAЭкв.	Минимальный	38	0,00	0,00	0,00
Московский пр-т, 114, LAЭкв.	Максимальный	81	0,98	0,75	0,17
Ул. Космонавтов, 60, LAЭкв.	Минимальный	46	0,27	0,02	0,00
Ул. Космонавтов, 60, LAЭкв.	Максимальный	76	0,98	0,60	0,09
Ул. Кольцовская, 52, LAЭкв.	Минимальный	48	0,33	0,02	0,00
Ул. Кольцовская, 52, LAЭкв.	Максимальный	59	0,68	0,10	0,02
Ул. 60 Армии, 27, LAЭкв.	Минимальный	34	0,04	0,00	0,00
Ул. 60 Армии, 27, LAЭкв.	Максимальный	79	0,98	0,69	0,13
по показателю максимального уровня звука LAмакс. с учётом поправки на время воздействия (1,5 часа в сутки)					
Московский пр-т, 114, LAмакс.	Минимальный	32	0,00	0,00	0,00
Московский пр-т, 114, LAмакс.	Максимальный	94	0,98	0,78	0,19
Ул. Космонавтов, 60, LAмаксв.	Минимальный	55	0,19	0,01	0,00
Ул. Космонавтов, 60, LAмаксв.	Максимальный	84	0,95	0,46	0,05
Ул. Кольцовская, 52, LAмаксв.	Минимальный	54	0,17	0,01	0,00
Ул. Кольцовская, 52, LAмаксв.	Максимальный	86	0,96	0,53	0,07
Ул. 60 Армии, 27, LAмакс.	Минимальный	34	0,01	0,00	0,00
Ул. 60 Армии, 27, LAмакс.	Максимальный	89	0,98	0,63	0,10

Примечание. * – «мин.» – минимальный уровень, «макс.» – уровень на территории.

Такое мероприятие, как введение функционально оправданного ограничения движения автомобильного транспорта на территории районов жилой застройки при реализации проекта строительства скоростных магистралей, особенно в пределах межмагистральных территорий, и организация в них так называемых жилых зон, в пределах которых осуществляется движение автомобилей со скоростью не более 10 км/ч, также позволит снизить шумовую нагрузку в жилых микрорайонах.

Влияние зелёных насаждений на распространение транспортных шумов хотя незначительно и сезонно, но тем не менее также необходимо принимать во внимание. Причем, усиление шумозащитных качеств зелёных насаждений в местах, где это возможно, необходимо достичь путём специальных многорядных посадок.

При формировании вдоль магистралей новой застройки перспективно применение жилых зданий специальных типов, выполняющих роль шумозащитных экранов. Такие дома, как правило, имеют значительную длину и могут защищать собой от шума целый микрорайон. При этом сами шумозащитные дома подвергаются большому шумовому воздействию и потому имеют специальную планировку квартир, в которых подсобные помещения, кухни и лестничные клетки (т. е. помещения, которые не предназначены для отдыха людей) обращены в сторону шумной магистрали. Другая особенность шумозащитных домов – увеличение до необходимой величины звукоизолирующей способности ограждающих конструкций, в первую очередь, оконных и дверных блоков. Дом такого типа называют шумозащищенным. В качестве шумозащищенных зданий – экранов используют жилые здания галерейного типа с отнесением всех жилых помещений в противоположную от транспортной магистрали сторону.

Такие дома ориентированы главным фасадом на уличную автомагистраль, являющуюся источником шума. Кроме того, для защиты от шума жилых комнат проектом предусмотрена установка остеклённых лоджий.

Описанные архитектурно-планировочные приёмы защиты населения от транспортного шума показывают возможности регулирования шумности городских территорий на всех стадиях проектирования населённых мест.

Выявленные проблемы необходимо решать в контексте общего развития города в комплексе с другими градостроительными проектными решениями. Естественно, что реализация таких масштабных задач требует не только грамотных решений с санитарно-гигиенических позиций, но и огромных организационно-технических усилий, а также немалой финансовой поддержки. Необходима и адекватная законодательная база, которая стимулировала бы снижение вредного воздействия на население факторов физической природы, в том числе и автотранспортного шума, и пропагандировала приоритеты благоустройства города с позиции обеспечения комфортной, гигиенически безопасной городской среды обитания.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература (п.п. 13–15 см. References)

1. Васильева В.В. Автотранспортный шум в городах и его влияние на окружающую среду. Мир транспорта и технологических машин. 2010; (3): 101–8.
2. Городков А.В., Самохова Н.А., Атрошенко А.М., Булхов Н.А. Оценка состояния экосреды рекреационных территорий крупного города по фактору шума. Вестник Смоленской государственной медицинской академии. 2016; 15(3): 109–14.
3. Губернский Ю.Д. Физические факторы городской жилой среды в эколого-гигиеническом аспекте. Гигиена и санитария. 2009; 88(5): 11–5.
4. Доклад о состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия в городском округе город Воронеж в 2016 году. Воронеж; 2017.
5. ВОЗ. Европейское руководство по контролю ночного шума. Копенгаген; 2014.
6. Киселев А.В., Фридман К.Б. Оценка риска здоровью. СПб.: Международный институт оценки риска здоровью; 1997.
7. Клепиков О.В., Куролап С.А., Виноградов П.М. Интегральная эколого-гигиеническая оценка территории промышленного центра. Санитарный врач. 2016; (1): 20–6.
8. Корденко А.Н., Ковылова В.И., Попов В.И., Тарасенко П.А. Критические факторы качества жизни подростков. Гигиена и санитария. 2015; 94(9): 20–1.
9. Куролап С.А., Клепиков О.В. Интегральная экологическая оценка состояния городской среды. Воронеж; 2015.
10. МР 2.1.10.0059–12. Состояние здоровья населения в связи с состоянием окружающей среды и условиями проживания населения. Оценка риска здоровью населения от воздействия транспортного шума. Методические рекомендации. М.; 2012.
11. Самодурова Н.Ю., Егорова А.М. Характеристика шумового воздействия на население города Воронежа. В кн.: Материалы XI Всероссийского съезда гигиенистов и санитарных врачей. Том 1. М.; 2012: 689–92.
12. Ушаков И.Б., Турзин П.С., Агаджанян Н.А., Попов В.И., Чубирко М.И., Фаустов А.С. Экология человека и профилактическая медицина. Воронеж: Воронеж; 2001.
1. Vasil'eva V.V. Road noise in cities and its impact on the environment. Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin. 2010; (3): 101–8. (in Russian)
2. Gorodkov A.V., Samokhova N.A., Atroshchenko A.M., Bulkhov N.A. Assessment of the state of the ecoregion of the recreational areas of a major city by the noise factor. Vestnik Smolenskoy gosudarstvennoy meditsinskoy akademii. 2016; 15(3): 109–14. (in Russian)
3. Gubernskiy Yu.D. Physical factors of urban living environment in the ecological and hygienic aspect. Gigiena i sanitariya. 2009; 88(5): 11–5. (in Russian)
4. Report on the state of sanitary and epidemiological well-being in the urban district of the city of Voronezh in 2016. Voronezh; 2017. (in Russian)
5. WHO. Night noise guidelines for Europe. Copenhagen; 2009.
6. Kiselev A.V., Fridman K.B. Health risk assessment [Otsenka riska zdorov'yu]. St. Petersburg: Mezhdunarodnyy institut otsenki riska zdorov'yu; 1997. (in Russian)
7. Klepikov O.V., Kurolap S.A., Vinogradov P.M. Integral environmental and hygienic assessment of the territory of the industrial center. Sanitarnyy vrach. 2016; (1): 20–6. (in Russian)
8. Kordenko A.N., Kovylova V.I., Popov V.I., Tarasenko P.A. Critical factors of the quality of life of adolescents. Gigiena i sanitariya. 2015; 94(9): 20–1. (in Russian)
9. Kurolap S.A., Klepikov O.V. Integral Environmental Assessment of the Urban Environment [Integral'naya ekologicheskaya otsenka sostoyaniya gorodskoy sredy]. Voronezh; 2015. (in Russian)
10. MR 2.1.10.0059–12. State of health of the population in connection with the state of the environment and living conditions of the population. Assessment of the risk to public health from the effects of traffic noise. Guidelines. Moscow; 2012. (in Russian)
11. Samodurova N.Yu., Egorova A.M. Characteristics of the noise impact on the population of the city of Voronezh. In: Materials of the XI All-Russian Congress of Hygienists and Sanitary Physicians. Volume 1 [Materialy XI Vserossiyskogo s'ezda gigienistov i sanitarnykh vrachev. Tom 1]. Moscow; 2012: 689–92. (in Russian)
12. Ushakov I.B., Turzin P.S., Agadzhanian N.A., Popov V.I., Chubirko M.I., Faustov A.S. Human Ecology and Preventive Medicine [Ekologiya cheloveka i profilakticheskaya meditsina]. Voronezh: Voronezh; 2001. (in Russian)
13. WHO. Burden of disease from environmental noise Quantification of healthy life years lost in Europe. Copenhagen; 2011. Available at: http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0008/136466/e94888.pdf
14. Directive 2002/49/EC of the European Parliament and of the Council of 25 June 2002 relating to the assessment and management of environmental noise – Declaration by the Commission in the Conciliation Committee on the Directive relating to the assessment and management of environmental noise.
15. Acoustics – Estimation of noise-induced hearing loss. ISO 1999:2013; 2013.

К ст. А. Ф. Боброва и соавт.

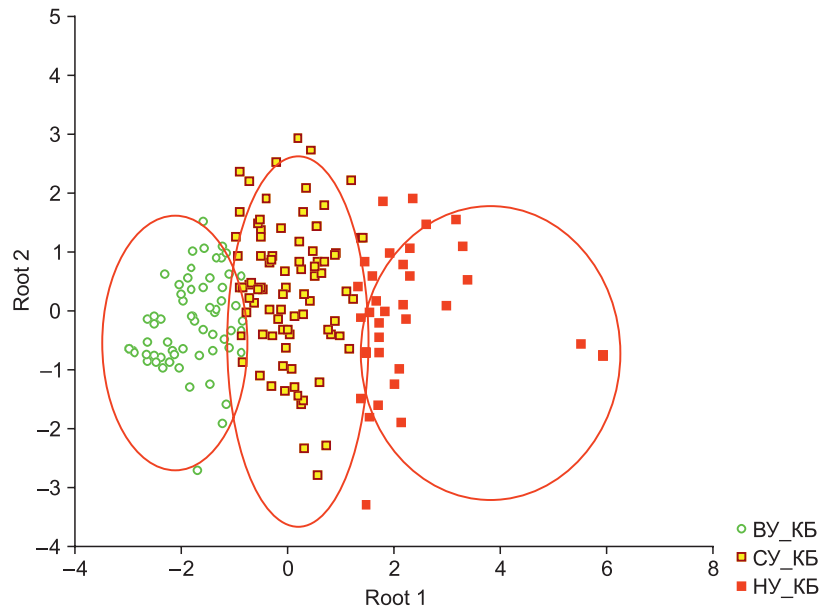


Рис. 3. Распределение классов культуры безопасности в осях канонических дискриминантных функций.

К ст. И. Б. Ушакова и соавт.

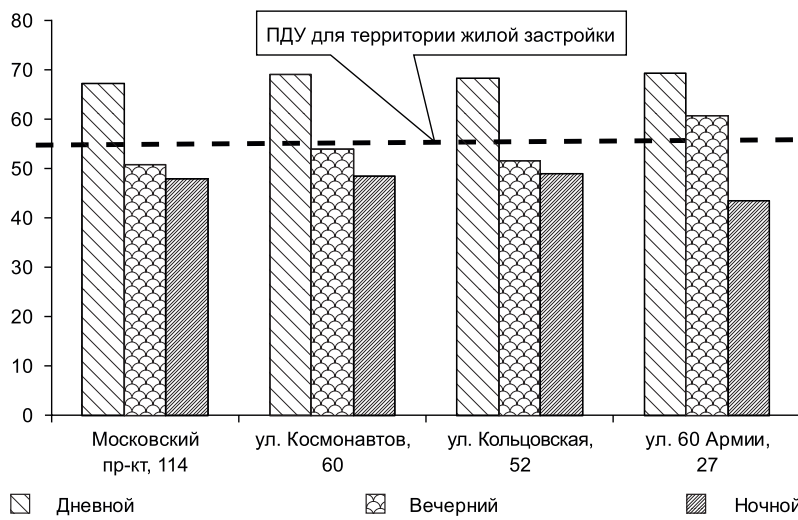


Рис. 1. Эквивалентный уровень звука на территории жилой застройки в зонах воздействия автомагистралей, дБА.

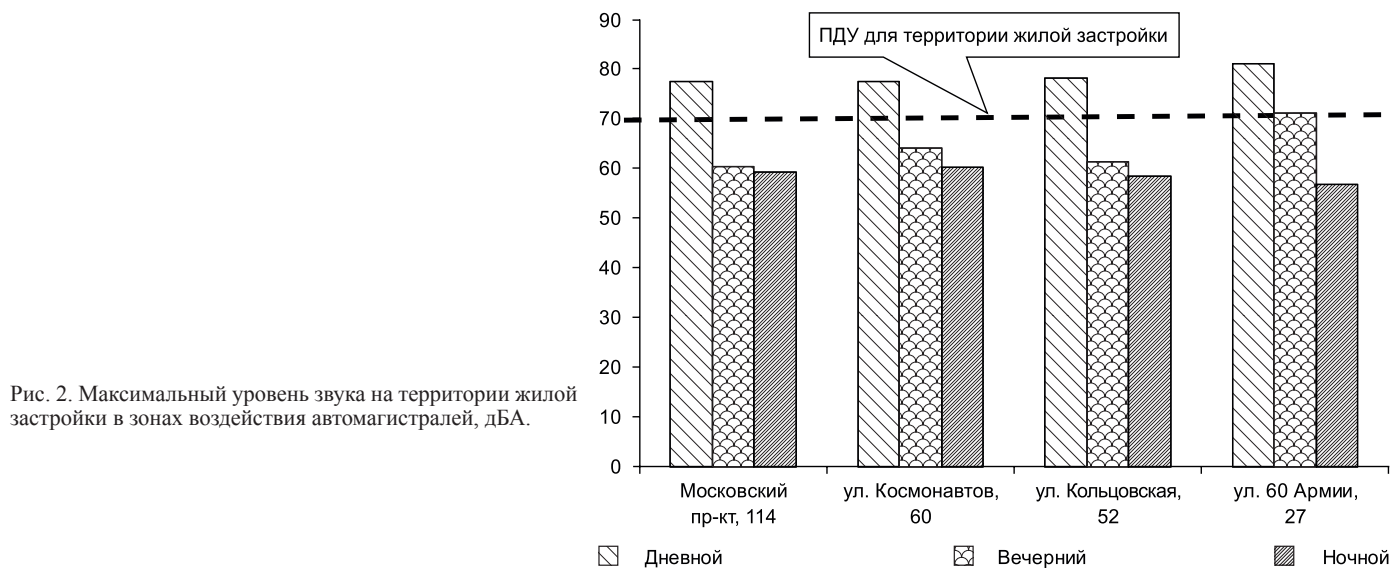


Рис. 2. Максимальный уровень звука на территории жилой застройки в зонах воздействия автомагистралей, дБА.