

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2017

УДК 613.164:656.13

Носков С.Н.<sup>1</sup>, Фридман К.Б.<sup>2</sup>, Магомедов Х.К.<sup>1</sup>

## ОЦЕНКА РИСКА ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗАПАДНОГО СКОРОСТНОГО ДИАМЕТРА

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Минздрава России, 195067, г. Санкт-Петербург;

<sup>2</sup>ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья» Роспотребнадзора, 191036, г. Санкт-Петербург

*Проведена оценка риска для здоровья при воздействии автотранспортного шума в процессе эксплуатации транзитной скоростной автомагистрали Санкт-Петербурга – Западного скоростного диаметра. Материалом для исследования послужил эксплуатируемый участок третьей очереди строительства магистрали. Контрольные точки были определены аналитически с учетом максимально возможной шумовой нагрузки, лабораторно-инструментальные исследования проводились в дневное и ночное время в соответствии с действующими нормативами. Полученные результаты показали, что уровни риска для здоровья населения, проживающего на территории прохождения Западного скоростного диаметра, в связи с воздействием шумового фактора являются приемлемыми.*

Ключевые слова: анализ риска для здоровья; автотранспортный шум; автомагистраль.

*Для цитирования:* Носков С.Н., Фридман К.Б., Магомедов Х.К. Оценка риска для здоровья при эксплуатации западного скоростного диаметра. *Гигиена и санитария*. 2017; 96(8): 721-723. DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2017-96-8-721-723>

*Для корреспонденции:* Носков Сергей Николаевич, доц. каф. коммунальной гигиены, ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Минздрава России, 195067, г. Санкт-Петербург. E-mail: [sergeinoskov@mail.ru](mailto:sergeinoskov@mail.ru)

Noskov S.N.<sup>1</sup>, Fridman K.B.<sup>2</sup>, Magomedov Kh.K.<sup>1</sup>

## ASSESSMENT OF HEALTH RISKS IN THE OPERATION OF THE WESTERN HIGH-SPEED DIAMETER

<sup>1</sup>I.I. Mechnikov North-Western State Medical University, St. Petersburg, 195067, Russian Federation;

<sup>2</sup>North-West Public Health Research Center, St.-Petersburg, 191036, Russian Federation

*An assessment of the health risk was executed under the influence of road noise during the operation of the transit high-speed highway of St. Petersburg - the Western High-Speed Diameter. The exploited section of the third stage of the construction of the highway served as material for the study. The control points were determined analytically with taking into account the maximum possible noise load, laboratory and instrumental studies were carried out during day and night in accordance with current regulations. The obtained results showed levels of health risk due to the influence of the noise factor for the population living on the territory of the Western High-Speed Diameter passage to be acceptable.*

Key words: analysis of the risk for health; road noise; motorway

*For citation:* Noskov S.N., Fridman K.B., Magomedov Kh.K. Assessment of health risks in the operation of the western high-speed diameter. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)* 2017; 96(8): 721-723. (In Russ.). DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2017-96-8-721-723>

*For correspondence:* Sergey N. Noskov, MD, PhD, associate prof. Of the Department of Communal Hygiene of the I.I. Mechnikov North-Western State Medical University, St. Petersburg, 195067, Russian Federation. E-mail: [sergeinoskov@mail.ru](mailto:sergeinoskov@mail.ru)

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

*Acknowledgement.* The study had no sponsorship.

Received: 15.03.17

Accepted: 05.07.17

## Введение

Фактором, отрицательно влияющим на условия проживания в городах и обуславливающим основную массу жалоб городского населения, является автомобильный шум. Установлено что негативное воздействие автотранспортного шума в ряде случаев гораздо выше, чем вред от химических веществ, выбрасываемых отработавшими газами автомобилями [1]. Однако из-за сложностей в установлении причинно-следственных связей между воздействием шума и здоровьем человека, способности шума вызывать различные физиологические и патофизиологические реакции посредством центральной нервной системы установить этиологию возникновения болезней от шума не всегда удается [1, 2].

Несмотря на это, приборное обеспечение замеров акустической обстановки, математическое моделирование распространения шумового давления разработаны и используются на достаточно высоком уровне [3]. По этой причине разделы проектов автодорог, посвященные экологической и гигиенической обстановке, составляются на основе натурных данных и моделирования распространения шума с оценкой соблюдения гигиенических норм шумовой нагрузки на жилые территории.

Однако существующее нормирование, имеющее только качественную оценку, не позволяет оценить эффективность мероприятий по защите от шума, сравнить различные варианты проектных решений, определить реальный ущерб здоровью и обосновать предотвращенный ущерб здоровью от реализации запроектированных технических, технологических, планировочных и организационных решений по защите населения от шума [4].

Рассматривая вопрос об автодорожном шуме, особо важно выделить влияние так называемых транзитных скоростных магистралей, организуемых в городах-мегаполисах для разгрузки уличной сети. В Санкт-Петербурге, например, такой магистралью является Западный скоростной диаметр. Вопрос обеспечения шумового комфорта условий обитания в зонах прохождения транзитных автодорог посредством оборудования их экранами постоянно обсуждается специалистами градостроительства и санитарными врачами. А это чрезвычайно важно в условиях проектирования, строительства и эксплуатации дорог в сложившейся градостроительной обстановке.

Цель исследования: в работе проведена оценка риска для здоровья в связи с воздействием автотранспортного шума при

Таблица 1

**Оценка риска для здоровья населения в условиях хронического воздействия шума с уровнем усредненного средневзвешенного суточного шума 61,58 дБ (решение системы рекуррентных уравнений)**

Время (лет)	Органы слуха	Сердечно-сосудистая система	Нервная система	Дополнительный риск		
1	0,02346627	0,00793373	0,02937166	0,000170237	0,000537709	0,000588612
7	0,02636931	0,01302324	0,03439079	0,001404421	0,003053778	0,004423951
14	0,02999613	0,02076376	0,04044435	0,002976801	0,006658308	0,009030621
20	0,03332468	0,02913289	0,04580833	0,004351303	0,0100264	0,013143376
30	0,03936121	0,0485437	0,05512211	0,006886395	0,017090599	0,020242752
40	0,04606749	0,08059169	0,06492434	0,009621564	0,028930809	0,027684663
50	0,05351782	0,13379739	0,07524065	0,012744154	0,049903905	0,035402785
60	0,06179475	0,22212889	0,086098	0,01604064	0,088503504	0,043635412
70	0,07099	0,36877583	0,09752475	0,019721431	0,165819783	0,052220909

Таблица 2

**Расчет числа заболеваний, связанных с дополнительным риском при воздействии шума**

Экспозиция	Численность населения, чел.	Дополнительный риск			Число заболеваний связанных с дополнительным риском, абс.		
		Органы слуха	Сердечно-сосудистая система	Нервная система	Органы слуха	Сердечно-сосудистая система	Нервная система
70 лет	1000	0,0197	0,165	0,052	20	165	52

эксплуатации третьей очереди строительства Западного скоростного диаметра Санкт-Петербурга.

**Материал и методы**

Участок третьей очереди Западного скоростного диаметра проходит по трем административным районам Санкт-Петербурга: Приморскому, Выборгскому и Курортному. Длина рассматриваемого участка составляет 22,328 км. Участок автомагистрали характеризуется следующими техническими параметрами: категория дороги – магистральная дорога скоростного движения; пересечения и примыкания – в разных уровнях; расчетная скорость – 120 км/ч; ширина полосы движения – 3,5–3,75 м.

Контрольные точки определены аналитически с учетом максимально возможной шумовой нагрузки, лабораторно-инструментальные исследования проводились в дневное и ночное время в соответствии с действующими нормативами<sup>1</sup>.

Для определения времени воздействия определяли уровень шума, усредненный по контрольным точкам.

Анализ риска для здоровья населения при воздействии автотранспортного шума включает в себя три основных этапа: 1) оценку риска; 2) управление риском; 3) распространение информации о риске. Модель оценки риска для здоровья в связи с воздействием автотранспортного шума применена к населению, проживающему на территориях, прилегающих к Западному скоростному диаметру<sup>2</sup>.

**Результаты и обсуждение**

При проведении исследования использованы исходные данные об уровнях эквивалентного средневзвешенного шума на исследуемых территориях. Уровень средневзвешенного шума на территориях в зоне прохождения Западного скоростного диаметра принят как постоянный. Оценка результатов проведена с

учетом времени воздействия, дискретно по возрасту от 1 года до 70 лет. Расчетные значения риска для здоровья населения при эксплуатации Западного скоростного диаметра с учетом реализации компенсирующих мероприятий (экранирования) представлены в табл. 1. Определение дополнительного риска для здоровья населения, обусловленного автотранспортным шумом, проводилось в отношении заболеваний, связанных с органами слуха, сердечно-сосудистой системой и нервной системой, в соответствии со следующей градацией: менее 0,05 – низкий риск; 0,05–0,35 – средний; 0,35–0,65 – высокий; более 0,60 – экстремальный риск.

На основании результатов, полученных для максимально длительного (70-летнего) воздействия шума на население, проживающее на территориях, прилегающих к Западному скоростному диаметру, нами рассчитано число дополнительных случаев заболеваний, связанных с органами слуха, нервной системой и сердечно-сосудистой системой, за этот период в расчете на 1000 человек (табл. 2).

Данные табл. 2 показывают, что за 70 лет число заболеваний органов слуха, сердечно-сосудистой системы и нервной системы, связанных с дополнительным риском при воздействии

шума в процессе эксплуатации Западного скоростного диаметра, составит 20, 165 и 52 случая на 1000 человек соответственно. Приоритетным будет вклад заболеваний, связанных с сердечно-сосудистой системой.

В данной работе не определялась конкретная численность населения, находящегося под воздействием автотранспортного шума. Поэтому проведены расчеты удельного количества заболеваний (на 1000 человек). С увеличением числа людей, попадающих под воздействие автотранспортного шума, указанные показатели пропорционально повышаются.

**Выводы**

1. Проведенное исследование показывает, что уровень дополнительного риска для здоровья населения, связанного с воздействием шума при эксплуатации Западного скоростного диаметра, является приемлемым.

2. Дополнительный риск при принятом значении средневзвешенного шума (61,58 дБ) и заданном времени воздействия (70 лет) для заболеваний, связанных с органами слуха, будет равен 20 случаям на 1000 человек (низкий риск); с сердечно-сосудистой системой – 165 случаям на 1000 человек (средний риск); с нервной системой – 52 случаям на 1000 человек (средний риск). Приоритетным будет вклад заболеваний, связанных с сердечно-сосудистой системой.

**Финансирование.** Исследование не имело спонсорской поддержки.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Литература**

1. Фридман К.Б., Лим Т.Е., Шусталов С.Н. Концептуальная модель оценки и управления риском здоровью населения от транспортных загрязнений. *Гигиена и санитария*. 2011; 90 (3): 20–5.
2. Денисов Э.И. Неспецифические эффекты воздействия шума. *Гигиена и санитария*. 2007; 86 (6): 54–7.
3. Денисов Э.И., Ильяева Е.Н., Прокопенко Л.В., Сивочалова О.В., Степанян И.В., Чесалин П.В. Логика и архитектура построения прогнозных моделей в медицине труда. *Acta Biomedica Scientifica*. 2009; (1): 20–9.
4. Носков С.Н., Фридман К.Б., Соболев В.Я. Сравнительная оценка риска здоровью населения от воздействия автотранспортного шума в выбранных районах города Санкт-Петербурга. *Профилактическая и клиническая медицина*. 2014; 4 (53): 10–4.

<sup>1</sup> МУК 4.3.2194–07 «Контроль уровня шума на территории жилой застройки, в жилых и общественных зданиях и помещениях», утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 05.04.2007.

<sup>2</sup> МР 2.1.10.0059–12 «Оценка риска здоровью населения от воздействия транспортного шума», утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 23.03.2011.

## References

1. Fridman K.B., Lim T.E., Shustalov S.N. Conceptual model for assessment and management of human risk from transport pollution. *Gigiena i sanitariya*. 2011; 90 (3): 20–5. (in Russian)
2. Denisov E.I. Nonspecific effects of noise exposure. *Gigiena i sanitariya*. 2007; 86 (6): 54–7. (in Russian)
3. Denisov E.I., Il'kaeva E.N., Prokopenko L.V., Sivochalova O.V., Stepanyan I.V., Chesalin P.V. Logic and architecture of prognostic models construction in occupational health. *Acta Biomedica Scientifica*. 2009; (1): 20–9. (in Russian)
4. Noskov S.N., Fridman K.B., Sobolev V.Ya. Comparative assessment of health risk from exposure to transport noise in selected areas of St. Petersburg. *Profilakticheskaya i klinicheskaya meditsina*. 2014; 4 (53): 10–4. (in Russian)

Поступила 15.03.17

Принята к печати 05.07.17

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2017

УДК 614.774:581.5

Мюльгаузен Д.С., Панкратова Л.А., Лесовая С.Н.

## ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЛАНДШАФТОВ ПО ДАННЫМ О ПРОДУКТИВНОСТИ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет», 199034, г. Санкт-Петербург, Россия

Добыча и переработка полезных ископаемых обуславливают техногенно инициированное воздействие на окружающую среду, в том числе растительный покров. С использованием данных полевых исследований проведена оценка продуктивности растительных сообществ на основании индекса NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) – показателя количества фотосинтетически активной биомассы. Выделены зоны по степени повреждения растительного покрова, отражающие влияние горно-металлургического комбината «Печенганикель» (Мурманская область). Для территории площадью 380 км<sup>2</sup>, находящейся в непосредственной близости к горно-металлургическому комбинату, в программе MapInfo Professional 11.5 построена карта повреждения растительного покрова окрестностей г.т. Никель (масштаб 1:100 000). Выявлено, что наибольшее загрязнение наблюдается в северо-восточном, восточном и юго-восточном направлениях от комбината «Печенганикель», что обусловлено преобладанием южных и юго-западных ветров. Наличие возвышенностей со средними высотами 300–400 м в северных, восточных и южных окрестностях г.т. Никель обуславливает отклонение основного потока загрязнителей, переносимых ветром, в восточном направлении. Показано, что даже в зонах значительного повреждения существуют локальные участки, характеризующиеся значительно меньшей нарушенностью растительного покрова, чем окружающая территория. Растения на таких участках находятся в зоне интенсивного техногенного воздействия, аккумулируя тяжелые металлы в значительных количествах, что следует учитывать при выявлении детальной картины содержания загрязнителей в растениях, особенно используемых населением в пищу. Кроме того, при помощи индекса NDVI выявлено, что загрязнители распространяются на гораздо большие территории, чем можно установить визуально на основании только полевых исследований, т. е. внешние признаки реакции растительности на загрязнение не всегда обладают 100% достоверностью.

Ключевые слова: зонирование территории; индекс NDVI; аэротехногенное загрязнение; растительный покров.

Для цитирования: Мюльгаузен Д.С., Панкратова Л.А., Лесовая С.Н. Оценка экологического состояния ландшафтов по данным о продуктивности растительного покрова. *Гигиена и санитария*. 2017; 96(8): 723-729. DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2017-96-8-723-729>

Для корреспонденции: Мюльгаузен Дарья Сергеевна, магистр географии, инженер-исследователь, Институт наук о Земле СПбГУ. E-mail: [darja\\_sergeevna22@rambler.ru](mailto:darja_sergeevna22@rambler.ru), [s.lesovaya@spbu.ru](mailto:s.lesovaya@spbu.ru)

Miulgauzen D.S., Pankratova L.A., Lesovaia S.N.

### ASSESSMENT OF ECOLOGICAL STATUS OF LANDSCAPES ACCORDING TO THE PRODUCTIVITY OF VEGETATION

Saint-Petersburg State University, Saint-Petersburg, 199034, Russian Federation

Mining and processing of mineral resources causes the technological environmental impact, including the vegetation. Using field findings, the productivity of plant communities was estimated according to NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) – index of the amount of photosynthetically active biomass. Zones are outlined by the degree of damaged vegetation, characterizing the impact of Pechenganikel Mining and Metallurgical Combine (Murmansk Oblast). For the area of 380 km<sup>2</sup>, located in the vicinity of combine, the map of the damaged vegetation in the environs of urban-type settlement Nikel (1:100 000) was created in the program MapInfo Professional 11.5. Analysis of the map have shown the greatest pollution to be appeared in the north-eastern, eastern and south-eastern directions from the Pechenganikel combine due to the prevalence of the south and south-west winds as well as the uplands with an average height of 300–400m in the northern, eastern and southern adjacencies of Nikel. For zones with the considerable deterioration of vegetation the existence conditions for local areas with fewer disturbances than the surrounding area is determined. Plants growing in the zone of intensive technogenic impact, accumulate heavy metals in significant quantities that should be considered in a detailed researching of pollutants' content in plants, especially for those used as food. Moreover, NDVI reveals pollutants to spread over a far larger area than can be visually find out only due to field studies, as the outward signs of vegetation response to pollution do not always give the 100% certainty.

Key words: area zoning; NDVI; aerotechnogenic pollution; vegetation.

For citation: Miulgauzen D.S., Pankratova L.A., Lesovaia S.N. Assessment of ecological status of landscapes according to the productivity of vegetation. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)* 2017; 96(8): 723-729. (In Russ.). DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2017-96-8-723-729>

For correspondence: Daria S. Miulgauzen, MD, master of geography, analyst, Institute of Earth sciences of the 'Saint-Petersburg State University, Saint-Petersburg, 199034, Russian Federation. E-mail: [darja\\_sergeevna22@rambler.ru](mailto:darja_sergeevna22@rambler.ru) and [s.lesovaya@spbu.ru](mailto:s.lesovaya@spbu.ru)

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

Acknowledgement. The work was supported by the St. Petersburg State University (project No. 18.38.418.2015).

Received: 28.06.16

Accepted: 16.01.17