научный электронный журнал
ПРИНЦИПЫ ЭКОЛОГИИ

ПЕТРОЗАВОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

https://ecopri.ru **https://petrsu.ru**

Издатель
ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет»
Российская Федерация, г. Петрозаводск, пр. Ленина, 33

Научный электронный журнал

ПРИНЦИПЫ ЭКОЛОГИИ

https://ecopri.ru

№ 4 (42). Декабрь, 2021

Главный редактор
А. В. Коросов

Редакционный совет

В. Н. Большаков
А. В. Воронин
Э. В. Ивантер
Н. Н. Немова
Г. С. Розенберг
А. Ф. Титов
Г. С. Антипина
В. В. Вапиров
А. М. Макаров

Редакционная коллегия

Т. О. Волкова
Е. П. Иешко
В. А. Илюха
Н. М. Калинкина
J. P. Kurhinen
А. Ю. Мейгал
J. B. Jakovlev
B. Krasnov
A. Gugołek
В. К. Шитиков
В. Н. Якимов

Службы поддержки

А. Г. Марахтанов
Е. В. Голубев
С. Л. Смирнова
Н. Д. Чернышева
М. Л. Киреева

ISSN 2304-6465

Адрес редакции
185910, Республика Карелия, г. Петрозаводск, ул. Ленина, 33.
E-mail: ecopri@petrsu.ru
https://ecopri.ru

12+

© ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет»

научный электронный журнал ПРИНЦИПЫ ЭКОЛОГИИ

ПЕТРОЗАВОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

https://ecopri.ru **https://petrsu.ru**

УДК 504.06

ИССЛЕДОВАНИЕ УРОВНЯ ШУМА НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА ПЕТРОЗАВОДСКА

ИОФФЕ Анастасия Олеговна — *Петрозаводский государственный университет (г. Петрозаводск, пр. Ленина, 33), ana.ioffe@gmail.com*

ГАВРИЛОВА Ольга Ивановна — *Петрозаводский государственный университет (г. Петрозаводск, пр. Ленина, 33), ogavril@mail.ru*

Ключевые слова: шум, шумомер, экологическое загрязнение, шумовая карта

Рецензент: Н. А. Литвинова

Получена: 17 июня 2019 года

Подписана к печати: 29 декабря 2021 года

Аннотация. Шумовое загрязнение – важнейший экологический показатель городской среды. Шум является одним из наиболее агрессивных видов загрязненности городских территорий. В статье представлен литературный обзор понятия шумового загрязнения, указано влияние шума на человека. Исследована городская территория (город Петрозаводск) на предмет шумового загрязнения. Для исследования была выбрана основная часть города (за исключением отдаленных районов – Сулажгора, Пятый поселок, Соломенное). Измерение проводилось прибором "Шумомер ШУМ-1М30". Изучены показатели шума в разное время года, а также на различных по интенсивности использования территориях – парки, скверы, вдоль автомобильных дорог и магистралей. В процессе исследования было выполнено 3274 измерения. В период листвы (летний период) минимальное значение уровня шума 25 дБА наблюдалось в парках и скверах, где достаточное количество зеленых насаждений. Максимальное значение 52 дБА наблюдалось в районе крупных городских магистралей. В осенний (безлиственный) период минимальное значение уровня шума – 30 дБА, максимальное значение – 59 дБА наблюдалось также в районе крупной городской магистрали и составило 606 автотранспортных средств в час, в т. ч. 45 грузовых автотранспортных средств. По результатам исследования составлены шумовые карты, которые отражают уровни шумового загрязнения городской среды в летний и осенний периоды. Построение карты выполнялось при помощи программного обеспечения SOUNDPLAN с последующей обработкой в Adobe Photoshop. Исследование шумового загрязнение г. Петрозаводска показало, что в целом уровень шума в городе в рамках нормы. Наиболее шумные участки наблюдаются в местах скопления автомашин, а также в места, в которых отсутствует озеленение.

© Петрозаводский государственный университет

Введение

В крупных городах с развитой системой промышленности и транспортной инфраструктурой население подвергается воздействию разнообразных антропогенных факторов, которые существенно изменяют окружающую среду и оказывают отрицательное влияние на здоровье населения. Шум является одним из наиболее агрессивных видов загрязненности городских территорий, государственных

учреждений и жилых домов (Макашев, Петров, 2008; Карагодина и др., 1983; Архангельский, Кирилов, 2012; Лунц, 1974). Во многих городах России составлены шумовые карты, отражающие характер воздействия акустических полей на население.

Создание шумовой карты города – способ борьбы с повышенным уровнем шумового загрязнения городов. С помощью карты можно оценить состояние шумового режима улиц. Поэтому составление таких карт, способствующих грамотному проектированию зеленых насаждений и перераспределению транспортных потоков, является актуальной задачей на сегодняшний день (Архангельский, Кирилов, 2012; Суворов, Шкаринов, 1979; Беликов, 2012; Гордеев, Кулагин, 2014; Зурабова, 2011; Приборы..., 2015; Лагутина и др., 2019).

Уровень шума в 20–30 дБ практически безвреден для человека. Это естественный шумовой фон, без которого невозможна человеческая жизнь. Уровень шума в ночное время (с 22 до 7 ч утра) не должен превышать 35 дБ (СН 2.2.4/2.1.8 562–96..., 2021; ГОСТ Р 53187–2008..., 2009; Подольский, 1996; Карагодина, 1979). Превышение этих значений может привести к появлению психосоматических заболеваний (Макашев, Петров, 2008; ГОСТ 12.1.003–83..., 2002; Лунц, 1974; Лыков и др., 2019; Погонышева и др., 2015).

Материалы

Измерение шума проводилось на территории города Петрозаводска (Республика Карелия, РФ). Для исследования была выбрана основная часть города (за исключением отдаленных районов – Сулажгора, Пятый поселок, Соломенное) (рис. 1). Площадь исследуемой территории составляет 4.98 км.

Данная территория включает большое количество оживленных магистралей: пр. Ленина, пр. А. Невского, ул. Чапаева, ул. Красноармейская, ул. Кирова и др. Значительное количество светофоров в центральной части города является одной из причин повышенного уровня шума (в момент старта уровень шума в 3–10 раз выше, чем уровень шума равномерно работающей машины). Уплотнительная застройка центральной части города также является причиной повышенного шумового уровня (шум работающих строительных машин, уменьшение количества зеленых насаждений с целью увеличения площадей, предназначенных для жилого строительства).

Рис. 1. Место проведения исследования
Fig. 1. Study area

Методы

Измерение проводилось прибором «Шумомер ШУМ-1М30», предназначенным для измерения уровней стационарных неимпульсных звуков (шумов) относительно порогового значения в лабораторных и производственных условиях (Приборы и методы..., 2015).

Измерение проводилось в режиме А, который применяется для проведения измерений в окружающей среде, на рабочем месте. Измерение уровня шума осуществлялось летом и осенью (после опадения листвы), а также при отсутствии атмосферных осадков и сильного ветра. Уровень шума измеряли в точках, удаленных на 5 м от автотранспортной магистрали. Для точности каждого результата длительность вычисления составляла не менее 5 мин. Микрофон шумомера направляли в сторону источника шума на расстоянии полуметра от наблюдателя. Для получения максимального значения уровня шума были проведены расчеты количества автотранспортных средств в течение дня (в трех временных промежутках). Пиковое значение количества машин пришлось на промежуток с 12:00 до 15:00 во всех исследуемых точках (расчет проводился с постобработкой видеозаписей). Максимальное значение автомобильного потока наблюдалось на пр. А. Невского и составило 606 автотранспортных средств в час, в т. ч. 45 грузовых автотранспортных средств.

Построение карты выполнялось при помощи программного обеспечения SOUNDPLAN с последующей обработкой в Adobe Photoshop.

Результаты

В процессе исследования было выполнено 3274 измерения. Для каждой точки из серии измерений выделялись максимальное и минимальное значения уровня шума. В летний период минимальное значение уровня шума 25 дБА наблюдалось в парках и скверах. Это связано с наличием зеленых насаждений, их многоярусной посадкой и возможностью выполнять роль шумозащитных экранов. Максимальное значение 52 дБА наблюдалось на ул. Ровио, что связано с неравномерными посадками вдоль автомобильной дороги без признаков ярусности. В осенний (безлиственный) период минимальное значение уровня шума зафиксировано на уровне 30 дБА на ул. Лизы Чайкиной. Максимальное значение 59 дБА наблюдалось на Лососинском шоссе (полное отсутствие зеленых насаждений). Максимальные значения в большинстве случаев приурочены к местам задержки транспортного потока (пешеходный переход, светофор). Также уровень шума повышен в местах, где создано неграмотное озеленение (однорядная разреженная посадка) или оно вовсе отсутствует. Распределения уровней шума в зависимости от интенсивности представлены на рис. 2 и 3.

В осенний (безлиственный) период преобладают значения уровня шума в промежутке от 38 до 42 дБА (29.4 %), в летний период – от 30 до 34 дБА (29.5 %), что связано со способностью зеленых насаждений уменьшать уровень шума.

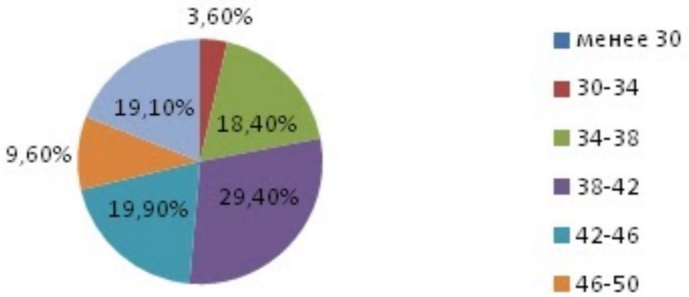

Рис. 2. Соотношение максимальных значений уровня шума осенью (без листьев)
Fig. 2. The ratio of the maximum values of the noise level in autumn (without leaves)

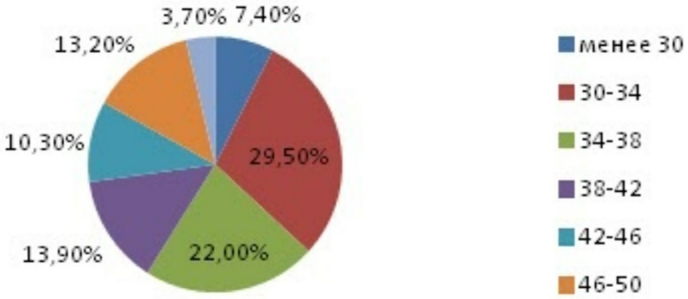

Рис. 3. Соотношение максимальных значений уровня шума летом
Fig. 3. The ratio of the maximum values of the noise level in summer

Обсуждение

Шумовые карты города наглядно показывают проблемные зоны, позволяют определить источники шумового загрязнения и его причины. По результатам исследования составлены шумовые карты, которые отражают уровни шумового загрязнения городской среды в летний (рис. 4) и осенний (рис. 5) периоды. Территории с критическим уровнем шума требуют быстрого реагирования, создания эстетически красивых многорядных зеленых насаждений вдоль улиц города. Ассортимент древесных пород позволяет создать многогранные композиции и по максимуму отказаться от размещения шумозащитных экранов, т. к. архитектура города не позволяет их повсеместное использование.

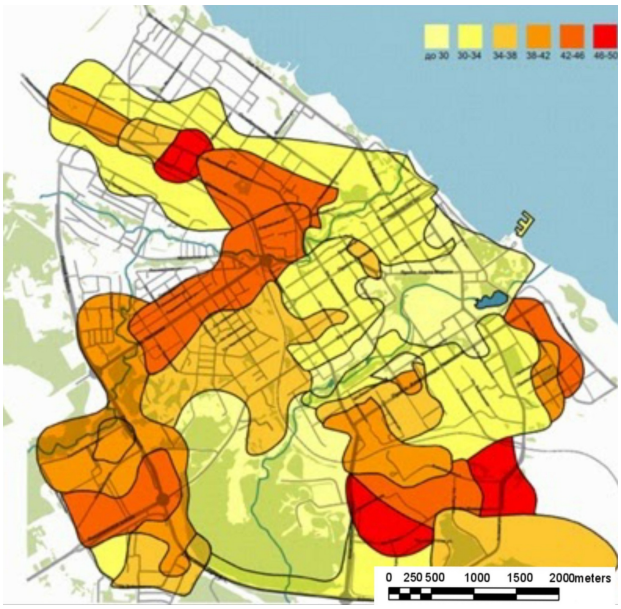

Рис. 4. Шумовая карта г. Петрозаводска в летний период
Fig. 4. Noise map of Petrozavodsk city in the summer

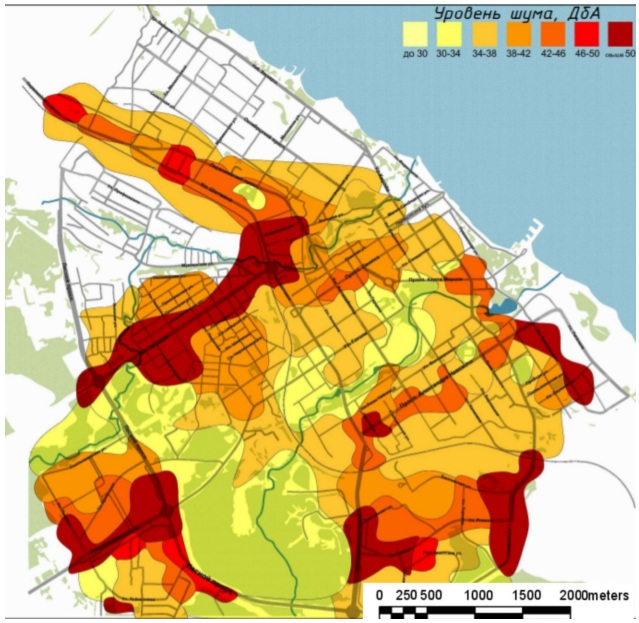

Рис. 5. Шумовая карта г. Петрозаводска в осенний период
Fig. 5. Noise map of Petrozavodsk city in the autumn

Заключение

Шум – один из видов экологического загрязнения, источник дискомфорта для жителей города, провокатор различных заболеваний. Поэтому борьба с негативным шумом – важнейшее мероприятие в крупных городах и селах. Различные методы борьбы с шумовым загрязнением позволяют существенно снизить его негативное воздействие.

Исследование шумового загрязнение г. Петрозаводска показало, что в целом уровень шума в городе в рамках нормы. Наиболее шумные участки наблюдаются в местах скопления автомашин, а также в места, в которых отсутствует озеленение. В летний период минимальное значение уровня шума 25 дБ наблюдалось в парках и скверах. Это связано с наличием зеленых насаждений. Максимальное значение 52 дБ зафиксировано на крупной магистрали города – ул. Ровио. В осенний (безлиственный) период минимальное значение уровня шума зафиксировано 30 дБ на ул. Лизы Чайкиной. Максимальное значение 59 дБ наблюдалось на Лососинском шоссе.

Для улучшение экологической ситуации рекомендуется создание грамотного озеленения наиболее проблемных зон, а также перераспределение автомобильных потоков.

Библиография

Архангельский В. И., Кириллов В. Ф. Гигиена и экология человека . М., 2012. 176 с.

Беликов А. О. Уменьшение уровня автомобильного шума на городских улицах // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 9: Исследования молодых ученых. 2012. № 10. С. 62–63.

Гордеев Ю. А., Кулагин А. А. Шумозащитные свойства зеленых насаждений на урбанизированных территориях // Вестник Удмуртского государственного университета. Биология. Науки о земле. 2014. Вып. 1. С. 7–13.

ГОСТ Р 53187–2008. Акустика. Шумовой мониторинг городских территорий . М.: Стандартинформ, 2009.

ГОСТ 12.1.003–83. Шум. Общие требования безопасности . М.: ИПК Изд-во стандартов, 2002.

Зурабова И. В. Зеленые насаждения на улицах города как инструмент улучшения экологической ситуации в дворовых пространствах //Научный потенциал молодых ученых для инновационного развития строительного комплекса Нижнего Поволжья:

материалы Международной научно-практической конференции, 24 декабря 2010 г., г. Волгоград: в 2-х ч. Ч. II. Волгоград: ВолгГАСУ, 2010. С. 258–260.

Карагодина И. Л. Борьба с шумом и вибрацией в городах . М.: Медицина, 1979. 160 с.

Карагодина И. Л., Осипов Г. Л., Шишкин И. А. Городские, коммунально-жилищные шумы и борьба с ними . М.: Медицина, 1983. 168 с.

Лагутина Н. В., Новиков А. В., Сумарукова О. В. Оценка изменения уровня шума от наземного транспорта г. Москвы // Материалы VIII Всерос. научно-практ. конф. с междунар. участием «Защита от шума и вибрации», 19–21 марта, Санкт-Петербург. СПб., 2019. С. 534–542.

Лунц Л. Б. Городское зеленое строительство . М.: Стройиздат, 1974. 287 с.

Лыков И. Н., Николаева Т. С., Рахимов К. В. Экологические и социальные аспекты шумового загрязнения окружающей среды // Экология урбанизированных территорий. 2019. № 2. С. 80–84.

Макашев В. А., Петров С. В. Опасные ситуации техногенного характера и защита от них: Учеб. пособие . М.: ЭНАС, 2008. 224 с.

Погонышева И. А., Погонышев Д. А., Крылова А. А. Влияние шума на психофизиологические параметры и работоспособность организма человека // Вестник Нижневартовского государственного университета. 2015. № 1. С. 87–93.

Подольский В. П. Воздействие транспортного шума, вибрации и электромагнитного излучения в зоне влияния автодорог . Воронеж, 1996. 98 с.

Приборы и методы измерений и нормирование шума , 2015. URL: http://delta–grup.ru/bibliot/16/70.htm (дата обращения: 16.10.2021).

СН 2.2.4/2.1.8 562–96. «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых и общественных зданий и на территории жилой застройки» . URL: https://base.garant.ru/71692342/(дата обращения: 16.10.2021).

Суворов Г. А., Шкаринов Л. Н. Влияние на организм человека и животных интенсивных и длительных шумовых воздействий // Экологическая физиология человека. М.: Наука, 1979. С. 240–291.

INVESTIGATION OF THE NOISE LEVEL IN THE CITY OF PETROZAVODSK

IOFFE Anastasiya *Petrozavodsk State University (Petrozavodsk, Lenin st., 33), ana.ioffe@gmail.com*

GAVRILOVA Olga *Petrozavodsk State University (Petrozavodsk, Lenin st., 33), ogavril@mail.ru*

Keywords: noise, sound level meter, environmental pollution, noise pollution map

Reviewer: N. Litvinova

Received on: 17 June 2019
Published on: 29 December 2021

Summary: Noise pollution is the most important ecological indicator of the urban environment. Noise is one of the most aggressive types of urban pollution. The article presents a literary review of the concept of noise pollution and indicates the effect of noise on humans. The urban area (the city of Petrozavodsk) was investigated for noise pollution. The main part of the city was chosen for the study (with the exception of remote areas – Sulazhgora, 5-settlement, Solomennoye). The measurement was carried out with a device- sound level meter SHUM-1M30. Noise indicators were studied at different times of the year in areas of different intensity of use – parks, squares, along motorways and highways. In the course of the study, 3274 measurements were performed. During the foliage period (summer period), a minimum noise level of 25 dBA was observed in parks and squares, where there is a sufficient amount of green spaces. The maximum value of 52 dBA was observed in the area of major urban highways. In the autumn (leafless period), the minimum value of the noise level was 30 dBA, the maximum value of 59 dBA was also observed in the area of a major urban highway, where the traffic density was up to 606 vehicles per hour, including 45 cargo vehicles. Based on the results of the study, noise maps were compiled that reflect the levels of noise pollution of the urban environment in the summer and autumn. The maps were compiled with SOUNDPLAN software with subsequent processing in Adobe Photoshop. The study of noise pollution in the city of Petrozavodsk showed that, in general, the level of noise pollution in the city is within the norm. The noisiest areas are observed in places of vehicle clusters, as well as in places where there is no landscaping.