

ОЦЕНКА ШУМОВОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ В ГОРОДСКОЙ СРЕДЕ

L.G. Ruvanova

THE ASSESSMENT OF NOISE POLLUTION IN URBAN ENVIRONMENT

Рувинова Л.Г. – д-р биол. наук, проф., зав. каф. геоэкологии и инженерной геологии Вологодского государственного университета, г. Вологда. E-mail: avdeevyur@yandex.ru

Ruvanova L.G. – Dr. Biol. Sci., Prof., Head, Chair of Geocology and Engineering Geology, Vologda State University, Vologda. E-mail: avdeevyur@yandex.ru

Антропогенный шум способствует увеличению уровня шума сверх природного фона и действует отрицательно на живые организмы, поэтому шум и вибрация являются объектами загрязнения окружающей среды. Повышенный уровень шума и вибрации остается одной из наиболее острых проблем для городских территорий. Основными источниками шумового и вибрационного воздействия на территории города являются автотранспорт, строительная техника, промышленные предприятия и площадки, инженерное оборудование зданий, шумы бытового происхождения на территориях внутри кварталов жилых домов. Поэтому проблема борьбы с шумом во всех ее проявлениях была и остается актуальной. Целью данного исследования является оценка уровней шума и вибрации от автотранспорта на территории города Вологда в рамках экологических изысканий под строительство. В ходе исследования были проведены замеры уровней шума на улицах города. Уровень шума и вибрации замеряли с помощью анализаторов шума и вибрации. По результатам исследования ни на одном участке не требуются мероприятия по защите от воздействия вибрации. На отдельных участках необходима установка шумоотражающих или шумопоглощающих экранов, требуется посадка деревьев и кустарников, которые выполняют шумозащитную функцию. Не обнаружено зависимости между уровнями шумовой нагрузки и вибрации. Значение коэффициента корреляции составляет 0,084, что показывает практически нулевую зависимость величин друг от друга. На исследованных участках не выявлено превышений уровней шума и высоких уровней вибрации. Специальных мероприятий по шумозащите не требуется, поскольку максимальные значения не превышены.

Ключевые слова: экология города, урбанизированная среда, шумовое загрязнение.

Anthropogenous noise promotes the increase in noise level over natural background and affects negatively live organisms therefore noise and vibration are objects of environmental pollution. Increased noise level and vibrations remain one of the most burning issues for urban areas. The main sources of noise and vibration impacting on the territories of the city are motor transport, construction equipment, industrial enterprises and platforms, engineering equipment of buildings, the noise of a household origin in territories in quarters of houses. Therefore the problem of fight against noise in all its manifestations was and remains actual. The objective of this research is the assessment of noise levels and vibration from motor transport in the territory of the city of Vologda within ecological researches under construction. During research measurements of noise levels on city streets were carried out. Noise level and vibrations were measured by means of analyzers of noise and vibration. By the results of research on one site actions for protection against the impact of vibration were not required. On separate sites the installation of noise reflecting or noise-attenuating screens is necessary; planting trees and bushes carrying out noise-protective function is required. The dependences between the levels of noise loading and vibration were not revealed. The value of coefficient of correlation makes 0.084 showing almost zero dependence of sizes from each other. On the studied sites it is not revealed noise levels exceeding and high levels of vibration. Special events for protection from noise are not required as the maximum values are not exceeded.

Keywords: city ecology, urban environment, noise pollution.

Введение. Антропогенная среда города выступает как мощный пресс, оказывающий сильное воздействие на людей, растительные и животные сообщества [1–6], способствуя проявлению стрессовых факторов, тем самым ухудшая качество их жизнедеятельности [6–10]. Загрязнение затрагивает все природные среды: воздушную, водную, почвенную [11–16].

Антропогенный шум способствует увеличению уровня шума сверх природного фона и действует отрицательно на живые организмы, поэтому шум и вибрация являются объектами загрязнения окружающей среды [17].

Повышенный уровень шума и вибрации остается одной из наиболее острых проблем для городских территорий. Основными источниками шумового и вибрационного воздействия на территории города являются автотранспорт, строительная техника, промышленные предприятия и площадки, инженерное оборудование зданий, шумы бытового происхождения на территориях внутри кварталов жилых домов [17]. Поэтому проблема борьбы с шумом во всех ее проявлениях была и остается актуальной.

Цель исследования: оценка уровней шума и вибрации от автотранспорта на территории города Вологда.

Задачи исследования:

1. Произвести оценку уровня шума и вибрации в городской среде.
2. Выявить взаимосвязи между уровнем шума и вибрации.

3. Сформулировать выводы и предложения по улучшению экологического состояния городской среды.

Объектом исследования является г. Вологда. В ходе работы были проведены замеры уровней шума на следующих улицах: ул. Прокатова (перекресток улиц Горького и Прокатова), ул. Московская (перекресток улиц Московская и Дзержинского), ул. Машиностроительная (перекресток улицы Машиностроительной и Судоремонтного переулка), ул. Окружное шоссе (2 точки: перекресток с улицей Ленинградской и улицей Возрождения), ул. Старое шоссе, ул. Лаврова (перекресток улиц Лаврова и Чернышевского), ул. Псковская, ул. Доронинская, ул. Кирпичная (перекресток улицы Кирпичная и Республиканская), проспект Победы (пересечение проспекта Победы и улицы Воровского), ул. Чехова (перекресток Чехова – Зосимовская).

Методы и результаты исследования. В ходе работы были проведены замеры уровней шума и вибрации в летнее время в часы пик движения автотранспорта с 7:30–8:30, 13:00–14:00 и 17:00–18:00 (с помощью приборов: анализатор шума и вибрации «Ассистент» и шумомер «Октава 110А»). Проведено сравнение полученных данных с нормативными согласно СНиП П-12-77 «Защита от шума». Статистическая обработка данных проведена с помощью программы Ms Excel.

Результаты проведенных исследований представлены в таблице.

Уровень шума на территории города Вологды (максимально-допустимое (дБ) = 72)

Участок	Уровень шума, дБ		
	Ось X	Ось Y	Ось Z
1	59	56	58
2	61	56	58
3	69	68	68
4	55	56	52
5	64	63	65
6	58	56	57
7	58	57	57
8	65	66	66
9	65	67	67
10	59	60	58
11	60	58	58
12	51	53	52

Участок № 1. По данным измерений наибольшая шумовая нагрузка приходится на участок пересечения Окружного шоссе и улицы Ленинградской. Именно этот перекресток более всего загружен автомобильным транспортом, значительную долю которого составляет большегрузная техника, являющаяся значительным источником как шумовой нагрузки, так и вибрации. Поток грузового транспорта почти непрерывен, кроме этого огромную роль играет легковой транспорт. Уровни вибрации на данном участке не превышают допустимых значений по всем осям. По данным измерений наибольшую шумовую нагрузку испытывает ул. Окружное шоссе в районе пересечения с улицей Ленинградской (измеренные уровни превышают эквивалентные уровни шума). На данном участке следует провести шумозащитные мероприятия, а именно – высадка деревьев и кустарников, ограждающих территорию от лишнего шума, установка шумоотражающих или шумопоглощающих экранов не требуется, поскольку их установка предусматривается только при повышении допустимого уровня минимум на 10 дБ. Мероприятия по защите от вибрации не требуются.

Участок № 2. В районе пересечения улицы Ленинградской с улицей Возрождения шумовая нагрузка значительно ниже, чем на перекрестке с улицей Ленинградской. Это связано с тем, что к потоку транспорта по Окружному шоссе не присоединяется поток транспорта от улицы Ленинградской, как следствие – доля легковых автомобилей ниже, соответственно уровни шума и вибрации ниже. Основным источником нагрузки является грузовой транспорт. По Окружному шоссе проходит весь объем автомобилей, движущихся по трассе М-8 и А-114. На данном участке измеренные эквивалентные уровни шума превышают допустимые значения. Уровни вибрации по всем трем осям не превышают допустимых значений. На данном участке следует провести шумозащитные мероприятия, а именно высадку деревьев и кустарников, ограждающих территорию от лишнего шума; установка шумоотражающих или шумопоглощающих экранов не требуется, поскольку их установка предусматривается только при повышении допустимого уровня минимум на 10 дБ. Мероприятия по защите от вибрации не требуются.

Участок № 3. Перекресток улиц Прокатова и Горького среди рассматриваемых участков по уровню шумовой нагрузки занимает третье место в городе. Причина в том, что весь поток транспорта, проходящий в обе стороны по мосту 800-летия, который является одним из двух мостов через реку, проходит именно через этот участок. Состав потока очень разнообразен: примерно 70 % – это легковые автомобили, как отечественных марок, так и зарубежных; 25 % – это грузовая техника, в том числе и обслуживающая; остальную часть, а именно 5 % составляют автобусы. Благодаря высокой концентрации транспортного потока, на участке наблюдаются превышения эквивалентных уровней шумовой нагрузки. Поскольку концентрация потока очень высока, то значения вибрации, по сравнению с другими участками, также довольно высоки, но не превышают допустимых значений. На данном участке следует провести шумозащитные мероприятия, а именно – высадку деревьев и кустарников, ограждающих территорию от лишнего шума, установка шумоотражающих или шумопоглощающих экранов не требуется, поскольку она предусматривается только при повышении допустимого уровня минимум на 10 дБ. Мероприятия по защите от вибрации не требуются.

Участок № 4. Уровни шума на улице Псковской не превышают допустимых значений, так как транспортная нагрузка на участок невелика. Показания шумомера выявили нагрузку в 53 дБ по оси А, что достаточно высоко для этого участка, расположенного во дворах. Такая нагрузка на участке возникает из-за близкого расположения к территории замеров Окружного шоссе и улицы Ленинградской. Поскольку точка, в которой проводились измерения, находится среди домов, то показатели вибрации достаточно низки. Специальных мероприятий по защите от шума и вибрации не требуется.

Участок № 5. На улице Кирпичной уровни шума для территории с низкой загруженностью автотранспортом достаточно высоки, а именно 51 дБ по оси А. Такая нагрузка вызвана непосредственной близостью к участку улицы Ленинградской и улицы Петина, на которых уровень загруженности автотранспортом очень высок. Уровни вибрации по всем трем осям достаточно высоки, но нормативных значений не пре-

вышают. Это вызвано тем, что дорожное покрытие улицы Кирпичной в плохом состоянии и проезжающий транспорт создает значительные колебания, кроме того большую роль играет близость улиц Петина и Ленинградской. Специальных мероприятий по защите от шума и вибрации не требуется.

Участок № 6. Шумовые показатели в 51 дБ по оси А измерены на пересечении улицы Чернышевского и улицы Лаврова. Поскольку территория вдоль всей улицы Чернышевского достаточно плотно застроена, то на улицу Лаврова, на которой низкая транспортная нагрузка, оказывается значительное воздействие со стороны улицы Чернышевского. Уровни вибрации по всем трем осям не превышают нормативных значений. Специальных мероприятий по защите от шума и вибрации не требуется.

Участок № 7. Проспект Победы является достаточно крупной магистралью, по которой движется значительный транспортный поток, в том числе большое количество автобусов и грузовой техники, которая движется в направлении оптовых баз. Несмотря на это, шумовая нагрузка на участок незначительна, в виду того, что улица достаточно широка и плотность потока не очень высокая. Наличие железнодорожных переездов сокращает количество автомобилей, движущихся по улице, большое количество автомобилистов предпочитает путь по окружному шоссе. Улица Воровского очень слабо загружена автотранспортом, благодаря этому шумового и вибрационного воздействия практически не оказывает. Специальных мероприятий по защите от шума и вибрации не требуется.

Участок № 8. Достаточно низкая шумовая нагрузка для территории города приходится на пересечение улицы Московской и улицы Держинского. Загруженность автотранспортом данного участка можно охарактеризовать как среднюю, причем в основном преобладают легковые автомобили. Уровни вибрации для участка довольно высокие, хотя и не превышают допустимых значений. Такие величины – из-за низкой ширины проезжей части улицы Московской. Специальных мероприятий по защите от шума и вибрации не требуется.

Участок № 9. Низкую транспортную нагрузку на себе испытывает улица Доронинская, тем не менее, для такой загруженности автомобилями

показания уровней шума и вибрации достаточно высоки. Основным видом транспорта, проезжающим по данной территории, являются тяжелые грузовые автомобили. Качество дорожного полотна достаточно плохое, чтобы вызывать серьезные вибрации. Их уровень по все трем осям высокий, но нормативных значений не превышает. Помимо этого в непосредственной близости от участка находятся улицы Саммера и Дальняя, транспортная нагрузка на которых высокая. Специальных мероприятий по защите от шума и вибрации не требуется.

Участок № 10. Достаточно низкими являются показатели шумовой нагрузки в квартале улиц Чехова – Зосимовская.

Участок № 11. Измеренные уровни шумовой нагрузки на Старом шоссе низкие, так как загруженность автотранспортом невелика. Основную долю проезжающего транспорта составляют грузовые автомобили со строек. Так как основная часть автомобилей – грузовики, то уровни вибрации высокие, но нормативных значений не превышают. Специальных мероприятий по защите от шума и вибрации не требуется.

Участок № 12. Территорией с самыми низкими уровнями шума и вибрации из рассмотренных участков на территории города Вологды является участок на улице Машиностроительной. Транспортная нагрузка минимальна. Улиц с высокой загруженностью автотранспортом поблизости нет. Вибрация по всем осям не превышает нормативных значений. Специальных мероприятий по защите от шума и вибрации не требуется.

Таким образом, по результатам исследований ни на одном участке не требуются мероприятия по защите от воздействия вибрации, однако на участках 1–3 необходимо установка шумоотражающих либо шумопоглощающих экранов, также стоит посадить деревья и кустарники, которые выполняют шумозащитную функцию.

По результатам исследований не обнаружено зависимости между уровнями шумовой нагрузки и вибрации. Так, на участках с низкими показателями шума, например на улице Старое шоссе (43 дБА), показатели вибрации достаточно высоки и достигают величин от 58 до 60 дБ по осям X, Y, Z. Значение коэффициента корреляции составляет 0,084, что показывает практи-

чески нулевую зависимость величин друг от друга.

Выводы. На исследованных участках не выявлено превышений уровней шума и высоких уровней вибрации, за исключением перекрестка Прокатова – Горького, где наблюдается незначительное превышение шумовой нагрузки наравне с достаточно высокой величиной вибрационного воздействия. Несмотря на некоторые превышения уровней шума в нескольких точках на территории города, специальных мероприятий по шумозащите не требуется, поскольку максимальные значения не превышены, что регламентируется СНиП П-12-77 «Защита от шума» [5], исключение составляют участки 1–3, где необходима установка шумоотражающих или шумопоглощающих экранов, посадка деревьев и кустарников.

Литература

1. *Бордей Р.Х.* Особенность урбанизированных территорий как мест концентрации адвентивных видов на примере г. Сургута Ханты-Мансийского автономного округа // Вестн. КрасГАУ. – 2016. – № 10 (121). – С. 10–15.
2. *Хамитова С.М., Авдеев Ю.М.* Дендропарк имени Николая Клюева – новое место городского пространства // Вестн. КрасГАУ. – 2015. – № 9. – С. 51–55.
3. *Дубовицкая О.Ю., Цой М.Ф., Павленкова Г.А.* и др. Сохранение генофонда и основные итоги интродукции растений дендрария ВНИИСПК // Современное садоводство. – 2015. – № 2 (14). – С. 111–122.
4. *Корчагов С.А., Авдеев Ю.М., Хамитова С.М.* и др. Экологическая и генетическая оценка свойств деревьев ели различных экотипов в условиях вологодской области // Вестн. КрасГАУ. – 2016. – № 5 (116). – С. 65–72.
5. *Костин А.Е., Авдеев Ю.М.* Геоботанические исследования биоразнообразия в урбанизированной среде // Вестн. КрасГАУ. – 2015. – № 3. – С. 19–23.
6. *Емельянова О.Ю., Цой М.Ф.* Оценка состояния и сохранения генофонда растений семейства березовые (*Betulaceae* С.А. Agardh) дендрария ВНИИСПК // Современное садоводство. – 2015. – № 4. – С. 86–96.
7. *Подлужная А.С., Бадмаева С.Э.* Накопление тяжелых металлов в древесных растениях скверов и парков правобережья Красноярска // Вестн. КрасГАУ. – 2016. – № 8 (119). – С. 91–96.
8. *Авдеев Ю.М.* Качество древесины в терминах сучковатости на примере лесных экосистем искусственного происхождения // Вестн. КрасГАУ. – 2013. – № 10. – С. 135–138.
9. *Рувина Л.Г., Сверчкова А.Н., Хамитова С.М.* и др. Биологический мониторинг загрязнения почвенной и водной среды в условиях урбанизации // Вестн. КрасГАУ. – 2016. – № 6 (117). – С. 14–20.
10. *Колосова Н.Н., Козлов А.В., Шешина И.М.* Анализ территориальных различий в уровнях концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе города Нижнего Новгорода // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 3. – С. 581.
11. *Шаталов М.А., Мычка С.Ю.* Механизм управления бытовыми отходами в рамках системы экологически безопасных технологий утилизации // Экономика. Инновации. Управление качеством. – 2015. – № 3 (12). – С. 181.
12. *Подлужная А.С., Бадмаева С.Э.* Содержание тяжелых металлов в почвах урбанизированных территорий общего пользования (парков и скверов) правобережья г. Красноярска // Вестн. КрасГАУ. – 2015. – № 11. – С. 50–56.
13. *Хамитова С.М., Авдеев Ю.М., Снетилова В.С.* Исследование микрофлоры почв в лесных питомниках Вологодской области // Самарский научный вестник. – 2016. – № 3 (16). – С. 53–56.
14. *Уханов В.П., Хамитова С.М., Авдеев Ю.М.* Экологический мониторинг состояния особо охраняемых природных территорий // Вестн. КрасГАУ. – 2016. – № 10 (121). – С. 66–71.
15. *Бадмаева С.Э., Циммерман В.И.* Антропогенное загрязнение атмосферного воздуха городов Красноярского края // Вестн. КрасГАУ. – 2015. – № 2. – С. 27–32.

16. *Хамитова С.М., Авдеев Ю.М.* Микробиологические исследования почв в зеленых городских насаждениях Вологодской области // Вестн. КрасГАУ. – 2016. – № 10 (121). – С. 29–35.
17. *Любкин В.В., Казарян С.М., Синода В.А.* и др. Влияние антропогенного шума на людей и окружающую среду // Тверской медицинский журнал. – 2016. – № 4. – С. 47–50.
9. *Ruvina L.G., Sverchkova A.N., Hamitova S.M.* i dr. Biologicheskij monitoring zagriznenija pochvennoj i vodnoj sredy v uslovijah urbanizacii // Vestn. KrasGAU. – 2016. – № 6 (117). – С. 14–20.
10. *Koposova N.N., Kozlov A.V., Sheshina I.M.* Analiz territorial'nyh razlichij v urovnjah koncentracij zagriznjajushhijh veshhestv v atmosfernom vozduhe goroda Nizhnego Novgoroda // Sovremennye problemy nauki i obrazovanija. – 2015. – № 3. – С. 581.

Literatura

1. *Bordej R.H.* Osobennost' urbanizirovannyh territorij kak mest koncentracii adventivnyh vidov na primere g. Surguta Hanty-Mansijskogo avtonomnogo okruga // Vestn. KrasGAU. – 2016. – № 10 (121). – С. 10–15.
2. *Hamitova S.M., Avdeev Ju.M.* Dendropark imeni Nikolaja Kljueva – novoe mesto gorodskogo prostranstva // Vestn. KrasGAU. – 2015. – № 9. – С. 51–55.
3. *Dubovickaja O.Ju., Coj M.F., Pavlenkova G.A.* i dr. Sohranenie genofonda i osnovnye itogi introdukcii rastenij dendrarija VNIISPK // Sovremennoe sadovodstvo. – 2015. – № 2 (14). – С. 111–122.
4. *Korchagov S.A., Avdeev Ju.M., Hamitova S.M.* i dr. Jekologicheskaja i geneticheskaja ocenka svojstv derev'ev eli razlichnyh jekotipov v uslovijah vologodskoj oblasti // Vestn. KrasGAU. – 2016. – № 5 (116). – С. 65–72.
5. *Kostin A.E., Avdeev Ju.M.* Geobotanicheskie issledovanija bioraznoobrazija v urbanizirovannoj srede // Vestn. KrasGAU. – 2015. – № 3. – С. 19–23.
6. *Emel'janova O.Ju., Coj M.F.* Ocenka sostojanija i sohraneniya genofonda rastenij semejstva berezovye (Betulaceae C.A. Agardh) dendrarija VNIISPK // Sovremennoe sadovodstvo. – 2015. – № 4. – С. 86–96.
7. *Podluzhnaja A.S., Badmaeva S.Je.* Nakoplenie tjazhelyh metallov v drevesnyh rastenijah skverov i parkov pravoberezh'ja Krasnojarska // Vestn. KrasGAU. – 2016. – № 8 (119). – С. 91–96.
8. *Avdeev Ju.M.* Kachestvo drevesiny v terminah suchkovatosti na primere lesnyh jekosistem iskusstvennogo proishozhdenija // Vestn. KrasGAU. – 2013. – № 10. – С. 135–138.
11. *Shatalov M.A., Mychka S.Ju.* Mehanizm upravlenija bytovymi othodami v ramkah sistemy jekologicheski bezopasnyh tehnologij utilizacii // Jekonomika. Innovacii. Upravlenie kachestvom. – 2015. – № 3 (12). – С. 181.
12. *Podluzhnaja A.S., Badmaeva S.Je.* Soderzhanie tjazhelyh metallov v pochvah urbanizirovannyh territorij obshhego pol'zovanija (parkov i skverov) pravoberezh'ja g. Krasnojarska // Vestn. KrasGAU. – 2015. – № 11. – С. 50–56.
13. *Hamitova S.M., Avdeev Ju.M., Snetilova V.S.* Issledovanie mikroflory pochv v lesnyh pitomnikah Vologodskoj oblasti // Samarskij nauchnyj vestnik. – 2016. – № 3 (16). – С. 53–56.
14. *Uhanov V.P., Hamitova S.M., Avdeev Ju.M.* Jekologicheskij monitoring sostojanija osobo ohranjaemyh prirodnyh territorij // Vestn. KrasGAU. – 2016. – № 10 (121). – С. 66–71.
15. *Badmaeva S.Je., Cimmerman V.I.* Antropogennoe zagriznenie atmosfernogo vozduha gorodov Krasnojarskogo kraja // Vestn. KrasGAU. – 2015. – № 2. – С. 27–32.
16. *Hamitova S.M., Avdeev Ju.M.* Mikrobiologicheskie issledovanija pochv v zeljonyh gorodskih nasazhdenijah Vologodskoj oblasti // Vestn. KrasGAU. – 2016. – № 10 (121). – С. 29–35.
17. *Ljubkin V.V., Kazarjan S.M., Sinoda V.A.* i dr. Vlijanie antropogennogo shuma na ljudej i okruzhajushhiju sredu // Tverskoj medicinskij zhurnal. – 2016. – № 4. – С. 47–50.