



ОЦЕНКА АКУСТИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ НА ГОРОДСКУЮ СРЕДУ ОТ АВТОТРАНСПОРТА (НА ПРИМЕРЕ Г. РЯЗАНЬ)

Э. А. Блинова, кандидат биологических наук, старший преподаватель, РГУ имени С. А. Есенина, *e.blinova@rsu-rzn.ru*, г. Рязань, Россия,

Б. И. Кочуров, доктор географических наук, профессор, ведущий научный сотрудник, Институт географии Российской академии наук, *camertonmagazin@mail.ru*, г. Москва, Россия

Аннотация. В исследовании проведена экологическая оценка акустической нагрузки городской среды от автотранспорта. Измерения проводились в соответствии с требованиями ГОСТ 20444—2014 и ГОСТ Р ИСО 1996-1—2019, с использованием интегрирующего-усредняющего шумомера, на прямолинейных участках улиц, удаленных от перекрестков и остановок общественного транспорта. Оценка уровня шума выполнялась по показателям эквивалентного (L_{Aeq}) и максимального (L_{Amax}) уровня звука в дБА. Результаты сравнивались с нормативными значениями, установленными СП 51.13330.2011 («Защита от шума») и СанПиН 1.2.3685—21. Предельно допустимый уровень (ПДУ) шума на территориях жилой застройки в дневное время составляет 70 дБА. Измерения показали, что в непосредственной близости от проезжей части этот уровень регулярно превышает, особенно в районах с высокой транспортной нагрузкой. Выявлено, что с увеличением расстояния от дороги уровень шума снижается, однако в ряде случаев даже на расстоянии 10 м он остается на границе допустимого. Это подтверждает неблагоприятную акустическую обстановку на части обследованных территорий. Результаты работы подтверждают необходимость дальнейшего исследования с помощью аккредитованных и метрологически поверенных приборов и разработки специалистами шумозащитных решений для комфортной городской среды, особенно в районах с высокой транспортной нагрузкой.

Abstract. This study presents an environmental assessment of the acoustic load on the urban environment from road traffic, using the city of Ryazan as a case study. The measurements were carried out in accordance with the requirements of GOST 20444—2014 and GOST R ISO 1996-1—2019, utilizing an integrating-averaging sound level meter. The data were collected on straight street segments, at the locations distant from intersections and public transport stops. Noise levels were evaluated based on equivalent (L_{Aeq}) and maximum (L_{Amax}) A-weighted sound pressure levels (dBA). The results were compared against the regulatory limits established by SP 51.13330.2011 "Protection Against Noise" and SanPiN 1.2.3685—21. The maximum permissible noise level (MPNL) for residential areas during daytime is 70 dBA. The measurements indicated that this threshold is frequently exceeded in the proximity to roadways, particularly in the areas with high traffic density. A clear attenuation of noise levels was observed with increasing distance from the roadway; however, in some cases, the values remained near the permissible limit even at a distance of 10 meters. These findings confirm an unfavorable acoustic environment in a portion of the surveyed areas. The results highlight the necessity for further research employing accredited and calibrated measurement equipment, as well as the development of expert-designed noise mitigation measures to ensure acoustic comfort in urban environments, especially in the zones with intense vehicular traffic.

Ключевые слова: акустическая нагрузка, городская среда, шум, автотранспорт, город Рязань.

Keywords: acoustic load, urban environment, noise, road traffic, the city of Ryazan.

Введение

На территории Рязани как одного из крупнейших городов Центрального федерального округа (ЦФО) комплексные общегородские исследования уровня шумового загрязнения не проводились. Существуют отдельные работы, посвященные гигиенической оценке условий труда сотрудников дорожно-патрульной службы (ДПС), проведенные Центром государственного санитарно-эпидемиологического надзора МСЧ УВД по Рязанской области, г. Рязань [1], а также по исследованию шума на рекреационных территориях, выполненные в РГУ имени С. А. Есенина [2]. Анализ результатов измерения уровней шума возле автодороги позволил выявить превышение до-

пустимых значений эквивалентного уровня шума на постах ДПС ГИБДД (от 80,3 до 85,9 дБА, при ПДУ 80 дБА) [1]. Акустическая нагрузка на рекреационные территории г. Рязань в летний период также достаточно высока — 60,7 дБА [2]. В органы исполнительной власти нередко поступают обращения на нарушения тишины и покоя [3].

Согласно ряду зарубежных исследований автотранспортного шума [4; 5], устойчивый шум выше 70 дБ в салоне автомобиля вызывает умственное утомление, снижает концентрацию внимания, способствует росту уровня гормона кортизола и артериального давления. Это увеличивает риск ошибок при вождении и развитие хронического стресса. Сопоставление объективного (фактический шум) и субъективного (восприятие) уровней

дорожного шума в жилых кварталах Гамбурга показало, что даже при соблюдении пределов по нормативам ЕУ шум вызывает существенный дискомфорт у жителей [6]. Китайское комплексное исследование, включающее замеры уровня шума в квартирах, прилегающих к магистралям, и анкетирование, оценивающее восприятие шума жителями, показало ухудшение качества сна и повышение раздражительности у лиц, проживающих на территориях около автомагистралей [6]. Миланское исследование показало, что 93 поста измерения за уровнем шума недостаточно для объективной оценки акустической среды и необходимо дополнительное оборудование [7]. Проблема автотранспортного шума много лет остается в поле зрения российских экологов, медиков, архитекторов и урбанистов [8, 9]. Разработаны научные и методические основы картирования шума транспорта на территории городской застройки [10].

Цель исследования: провести сравнительную оценку акустической нагрузки на городскую среду от автотранспорта на территории г. Рязань.

Материалы и методы

Исследование проведено в сентябре 2024 года в дневные часы (с 07:00 до 18:00) на территории четырех административных районов г. Рязань (Московского, Железнодорожного, Советского и Октябрьского). В каждом районе проводили замеры на десяти улицах на расстоянии 1, 5, 10 м от автомобильной дороги. Описательная статистика проведена в Microsoft Office Excel.

Результаты и обсуждение

На территории Советского района максимальные значения шума регистрировались на расстоянии 5–10 м (до $74,7–74,8 \pm 2,41$ дБ) (рис. 1). Средний уровень шума превышает допустимые нормы для городской среды. Допустимый уровень шума в жилых зонах днем: 55 дБ (на открытой местности) и 40–50 дБ внутри помещений (СанПиН 1.2.3685–21); допустимый уровень в транспорте: 70–75 дБ (СП 51.13330.2011 «Защита от шума» (актуализированная редакция СНиП 23-03–2003)). На изучаемых территориях шум не убывает линейно с расстоянием. Вероятно, влияет городской ландшафт (отражение от зданий, открытые пространства). На расстоянии 5 м от дороги среднее значение показателя самое высокое ($71,77 \pm 1,77$ дБ). На большинстве улиц уровень шума снижается на расстоянии 10 м, но есть улицы, где показатель среднего значения уровня шума остается высоким (например, ул. Кальная и ул. Свободы). Окский пр-д и ул. Свободы — самые шумные (до $74–75 \pm 2,41$ дБ даже на расстоянии 10 м). Улица Фирсова — одна из самых тихих. На некоторых улицах (например, ул. Грибоедова) наблюдается нетипичный рост шума с расстоянием, что может быть связано с отражениями звука от зданий или другими местными условиями.

На территории Московского района особенно неблагоприятные участки улично-дорожной сети по уровню шума, которые показали превышения показателя 70 дБ на всех исследуемых расстояниях — это пр-д Шабуллина, ул. Октябрьская, ул. Промышленная, ул. Интернациональная,

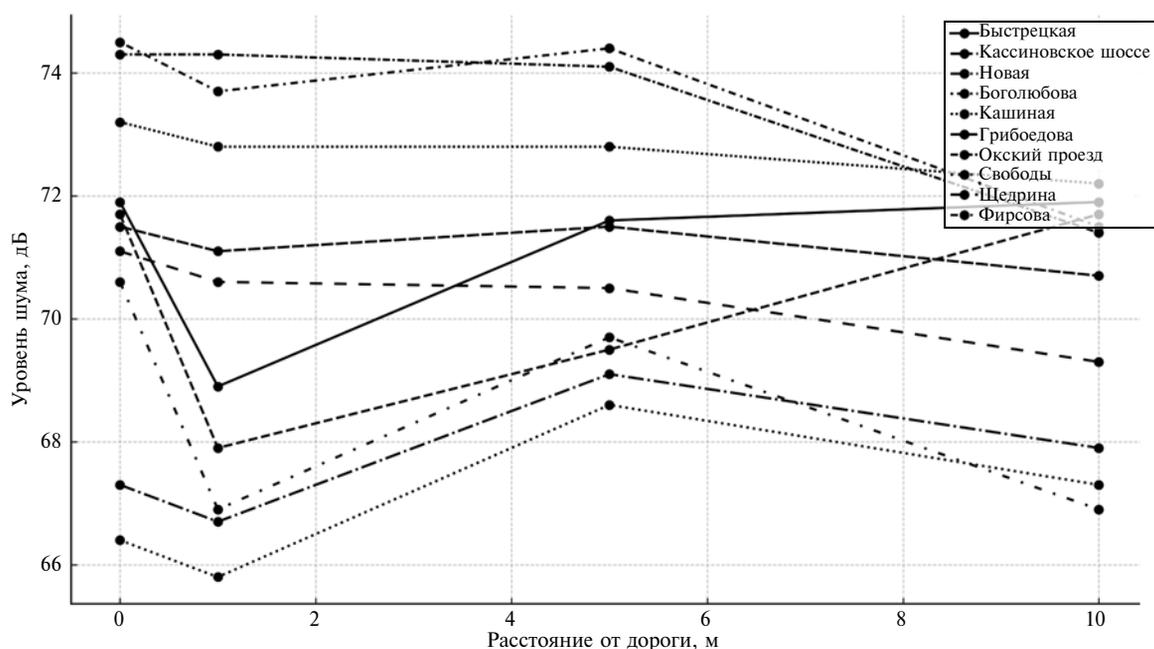


Рис. 1. Уровень шума на участках улично-дорожной сети на территории Советского района, составлено авторами, 2025 г.

ул. Семчинская (рис. 2). Максимальное превышение наблюдается на расстоянии 5 м — $72,4 \pm 1,2$ дБ, что может быть связано с отражениями звука от зданий и особенностями ландшафта. Наименее шумные участки — ул. Семинарская и Князье поле.

На расстоянии 0—1 м уровень шума почти на всех улицах Железнодорожного района превышает 70 дБ, особенно на крупных транспортных магистралях — $72,09 \pm 1,8$. На расстоянии 5 м уро-

вень шума снижается, но на некоторых улицах (например, ул. Высоковольтная, ул. Черновицкая) он все еще остается выше нормативного предела. На расстоянии 10 м на большинстве улиц уровень шума ниже 70 дБ ($69,6 \pm 1,54$), что говорит о значительном ослаблении интенсивности шума с удалением от проезжей части. Самые высокие уровни шума наблюдаются на улицах Московское шоссе, ул. Высоковольтная, ул. Черновицкая. На некоторых улицах Московского района (например,

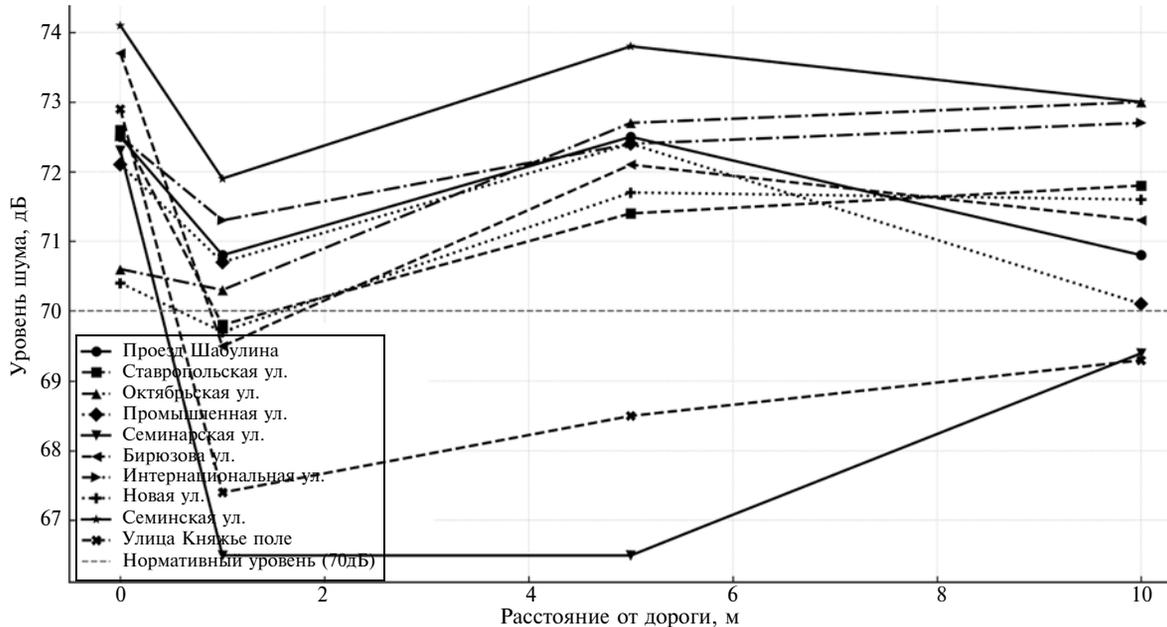


Рис. 2. Уровень шума на участках улично-дорожной сети на территории Московского района, составлено авторами, 2025 г.

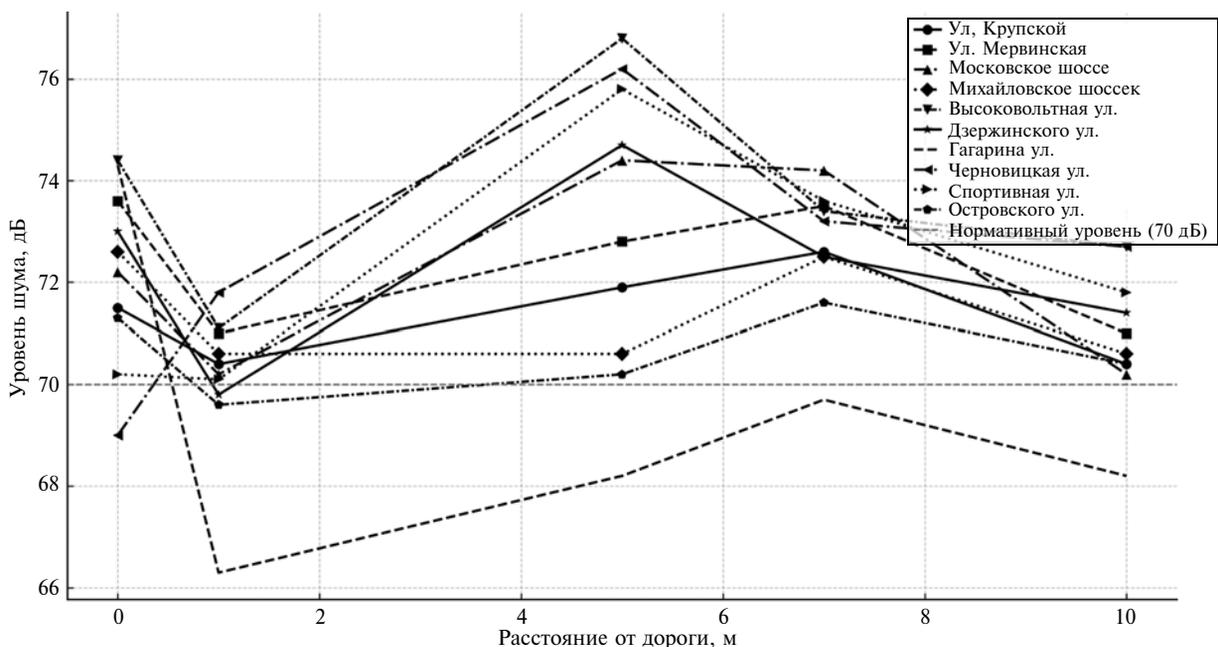


Рис. 3. Уровень шума на участках улично-дорожной сети на территории Железнодорожного района, составлено авторами, 2025 г.

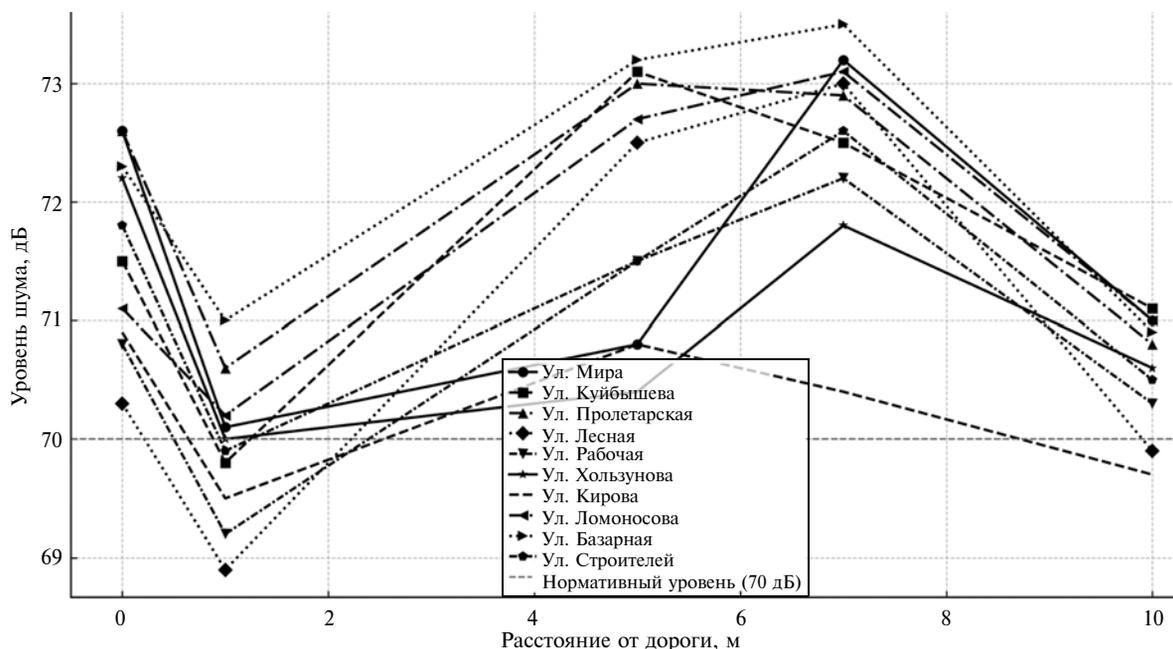


Рис. 4. Уровень шума на участках улично-дорожной сети на территории Октябрьского района, составлено авторами, 2025 г.

некоторые участки ул. Дзержинского, ул. Спортивная) относительно низкие значения шума на всех расстояниях (рис. 3).

Почти на всех улицах Октябрьского района уровень шума постепенно уменьшается при удалении от проезжей части. Исключение — Восточная окружная дорога. Здесь наиболее высокий уровень шума — свыше 78 дБ на расстоянии 1–5 м. Даже на расстоянии 10 м шум остается выше 77 дБ, что говорит о высокой транспортной нагрузке. Средний показатель уровня шума на расстоянии 10 м по всему Октябрьскому району — $70,62 \pm 3,93$, где Q3 (75 % данных) находится в пределах 72,85 дБ.

На некоторых участках (например, ул. Связи, ул. Новоселов) наблюдается неожиданный рост уровня шума на расстоянии 5 м, возможно, из-за «эха» — отражения от зданий, присутствия шумо-

проводящих конструкций, особенностей ландшафта. Октябрьский район в целом демонстрирует высокий уровень транспортного шума. В некоторых местах шумовое загрязнение устойчиво превышает санитарные нормы, особенно вблизи крупных улиц и транспортных артерий. Это говорит о необходимости шумозащитных мероприятий — экранов, зеленых насаждений, ограниченного движения.

Снижение уровня шума при удалении от проезжей части наблюдается во всех районах города (рис. 5). Октябрьский район имеет наивысшие значения на всех расстояниях. Уровень шума вблизи дороги (0–1 м) везде превышает санитарную норму 70 дБ. На расстоянии 10 м от проезжей части только Советский район демонстрирует снижение ниже нормы в 55 дБ.

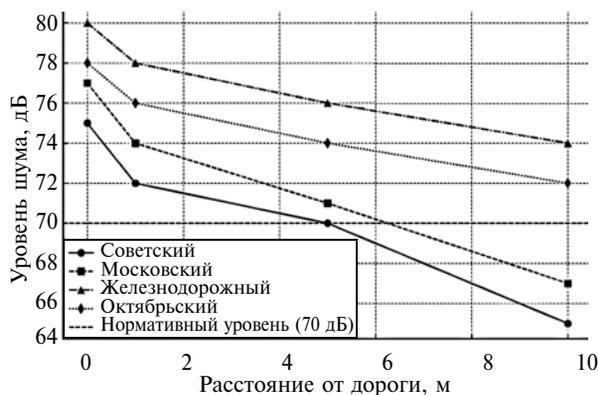


Рис. 5. Сравнение показателей уровня шума по районам г. Рязани, составлено авторами, 2025 г.

Заключение

В большинстве районов г. Рязань наблюдается умеренная акустическая нагрузка (СанПиН 1.2.3685–21). Прилегающие к жилой застройке автомобильные дороги в дневное время создают уровень шума до 70 дБ. Согласно ГОСТ 27436–87, уровень внешнего шума легковых и грузопассажирских автомобилей не должен превышать 77 дБ. На некоторых участках улично-дорожной сети г. Рязани наблюдается устойчивое превышение предельно допустимого уровня в 70 дБА в дневное время: Касимовское ш., ул. Есенина, Первомайский пр-т, ул. Гагарина, ул. Циолковского, ул. Бирюзова.

Статья подготовлена по материалам исследований по теме Государственного задания ИГ РАН № FMWS-2024-0007 «Биотические географо-гидрологические и ландшафтные оценки окружающей среды для создания основ рационального природопользования».

Библиографический список

1. Парамонов В. Ю. Гигиенические аспекты условий труда сотрудников дорожно-патрульной службы Рязани // *Российский медико-биологический вестник имени академика ИП Павлова*. — 2008. — № 3. — С. 35–40.
2. Иванов Е. С., Блинова Э. А. Шумовое загрязнение рекреационных территорий г. Рязань в летний период // *Современное состояние, проблемы и перспективы исследований в биологии, географии и экологии*. — 2019. — С. 75–793.
3. Закон Рязанской области от 09.07.2021 № 36-ОЗ «Об обеспечении тишины и покоя граждан на территории Рязанской области и о внесении изменения в статью 11.1 Закона Рязанской области «Об административных правонарушениях».
4. Evans G. W., Johnson D. Stress and open-office noise // *Journal of applied psychology*. — 2000. — Т. 85. — № 5. — С. 779.
5. Zambon G., Roman H. E., Smiraglia M., Benocci R. Monitoring and prediction of traffic noise in large urban areas // *Applied Sciences*. — 2018. — Т. 8. — № 2. — С. 251.
6. Von Szombathely M. et al. Relation between observed and perceived traffic noise and socio-economic status in urban blocks of different characteristics // *Urban Science*. — 2018. — Т. 2. — № 1. — С. 20.
7. Yu H., Li A. Assessing Traffic Noise and Its Impact on High-Rise Apartment Buildings Adjacent to an Urban Expressway: A Case Study in Chengdu, China // *Buildings*. — 2024. — Т. 14. — № 5. — С. 1377.
8. Половинкина Ю. С. Шумовое загрязнение окружающей среды урбанизированных территорий (на примере города Волгограда) // *Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета*. — 2012. — № 76. — С. 584–593.
9. Городков А. В., Мельниченко М. С. Мониторинг и оценка акустических параметров примагистральных территорий (на примере г. Брянска) // *Биосферная совместимость: человек, регион, технологии*. — 2024. — № 3 (47). — С. 65–73.
10. Буторина М. В. Разработка научных и методических основ картирования шума транспорта на территории городской застройки: дис. ... докт. техн. наук / М. В. Буторина; Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова. — СПб., 2023, 300 с.

ASSESSMENT OF ACOUSTIC LOAD ON THE URBAN ENVIRONMENT FROM ROAD TRAFFIC: A CASE STUDY OF RYAZAN, RUSSIA

E. A. Blinova, Ph. D. in Biology, Senior Lecturer, Yesenin Ryazan State University, eleonora.gladkova@mail.ru Ryazan, Russian Federation,

B. I. Kochurov, Ph. D. (Geography), Dr. Habil, Institute of Geography Russian, Academy of Sciences, camertonmagazin@mail.ru, Moscow, Russia

Referens

1. Paramonov V. Yu. Gigienicheskie aspekty usloviy truda sotrudnikov dorozhno-patruľnoy sluzhby Ryazani [Hygienic aspects of working conditions for traffic police officers in Ryazan]. *Rossiyskiy mediko-biologicheskiy vestnik imeni akademika I. P. Pavlova* — *Russian Medico-Biological Bulletin named after Academician I. P. Pavlov*, 2008. No. 3. P. 35–40 [in Russian].
2. Ivanov E. S., Blinova E. A. Shumovoe zagryaznenie rekreatsionnykh territoriy g. Ryazan' v letniy period [Noise pollution of recreational areas of Ryazan in the summer period]. *Sovremennoe sostoyanie, problemy i perspektivy issledovaniy v biologii, geografii i ekologii* — *Current State, Problems and Prospects of Research in Biology, Geography and Ecology*, 2019. P. 75–793 [in Russian].
3. Zakon Ryazanskoj oblasti ot 09.07.2021 No. 36-OZ “Ob obespechenii tishiny i pokoya grazhdan na territorii Ryazanskoj oblasti i o vnesenii izmeneniya v stat’yu 11.1 Zakona Ryazanskoj oblasti ‘Ob administrativnykh pravonarusheniyakh’” [Law of the Ryazan Region dated 09.07.2021 No. 36-OZ “On ensuring silence and peace for citizens in the territory of the Ryazan Region and on amending Article 11.1 of the Law of the Ryazan Region ‘On Administrative Offenses’”] [in Russian].
4. Evans G. W., Johnson D. Stress and open-office noise. *Journal of applied psychology*. 2000. Vol. 85. No. 5. P. 779.
5. Zambon G., Roman H. E., Smiraglia M., Benocci R. Monitoring and prediction of traffic noise in large urban areas. *Applied Sciences*. 2018. Vol. 8. No. 2. P. 251.
6. Von Szombathely M., et al. Relation between observed and perceived traffic noise and socio-economic status in urban blocks of different characteristics. *Urban Science*. 2018. Vol. 2. No. 1. P. 20.
7. Yu H., Li A. Assessing Traffic Noise and Its Impact on High-Rise Apartment Buildings Adjacent to an Urban Expressway: A Case Study in Chengdu, China. *Buildings*. 2024. Vol. 14. No. 5. P. 1377.
8. Polovinkina Yu. S. Shumovoe zagryaznenie okruzhayushchey sredy urbanizirovannykh territoriy (na primere goroda Volgograda) [Noise pollution of the environment in urbanized areas (a case study of Volgograd)]. *Politematicheskiy setevoy elektronnyy nauchnyy zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* — *Polythematic Network Electronic Scientific Journal of Kuban State Agrarian University*, 2012. No. 76. P. 584–593.
9. Gorodkov A. V., Mel’nichenko M. S. Monitoring i otsenka akusticheskikh parametrov primagistral’nykh territoriy (na primere g. Bryanska) [Monitoring and assessment of acoustic parameters in roadside areas (a case study of Bryansk)]. *Biosfernaya sovmestimost’: chelovek, region, tekhnologii* — *Biospheric Compatibility: Human, Region, Technology*, 2024. No. 3 (47). P. 65–73.
10. Butorina M. V. Razrabotka nauchnykh i metodicheskikh osnov kartirovaniya shuma transporta na territorii gorodskoy zastroiki: diss. ... dokt. tekhn. nauk [Development of scientific and methodological foundations for mapping transport noise in urban areas: *Doctoral dissertation in Technical Sciences*]. D. F. Ustinov Saint Petersburg: Baltic State Technical University “VOENMEKH”, 2023, 300 p.

Рукопись поступила в редакцию 10.03.2025

Принята к печати 05.06.2025