

УДК 504.055

Д. И. Фесак, О. К. Суворова, А. А. Федосеенко

ОЦЕНКА ШУМОВОЙ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ НА ТЕРРИТОРИИ ИСТОРИЧЕСКОГО ЦЕНТРА Г. САНКТ-ПЕТЕРБУРГА В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ ТРАНСПОРТНОЙ АВТОМАГИСТРАЛИ¹

Аннотация: В данной работе были проведены замеры уровней шума; выполнена оценка шумового загрязнения на жилую зону, находящуюся в зоне влияния транспортных потоков на Московском проспекте Санкт-Петербурга, установлено влияние шума транспортных потоков на акустическую среду и здоровье населения Санкт-Петербурга.

Ключевые слова: транспортный шум, зона акустического дискомфорта; эквивалентный и максимальный уровни шума.

Для цитирования: Фесак, Д. И. Оценка шумовой загрязненности на территории исторического центра г. Санкт-Петербурга в зоне влияния транспортной автомагистрали / Д. И. Фесак, О. К. Суворова, А. А. Федосеенко // Труды Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2023. – № 2. – С. 138–145.

Слух является одним из пяти органов чувств, отвечающим за восприятие звука человеком. Он является одним из наиболее важных способов получения информации из внешнего мира и позволяет нам ориентироваться в пространстве и взаимодействовать с другими людьми.

Ранее человек находился в более комфортной городской звуковой среде, но сейчас мир изменился, а с ним изменился и мир звуков, в котором находится человек. В настоящее время в городской среде транспортные средства являются основным источником шумового воздействия.

В том случае, когда уровень шума превышает предельно допустимые значения, человек ощущает неблагоприятное краткосрочное или долгосрочное воздействие на органы слуха, внутренние органы или какие-либо иные воздействия. По данным Всемирной Организации Здравоохранения (ВОЗ) шумовое загрязнение является второй по степени опасности (после загрязнения воздуха [1]) проблемой прямо или косвенно влияющей на здоровье и благополучие населения [2,3].

Эквивалентный равный 16-часовому уровню 55 дБ (А) шум в школе, на игровой площадке и в жилых помещениях, может вызвать раздражение. С другой стороны, в промышленных и коммерческих помещениях, на открытом воздухе и в местах с интенсивным движением, L(A)экв. – 70 дБА может вызвать серьезные последствия для здоровья, такие как ухудшение слуха.

Основываясь на реакции населения к воздействию шума и его последующее вредное воздействие на здоровье, были разработаны шкалы оценки шума и критерии зон риска. Уровень шума выше 76 дБА классифицируется как очень сильное шумовое воздействие с умеренным или высоким риском вредных последствий для здоровья [4,5].

Требованиями российского санитарного законодательства установлены предельно допустимые уровни шумового воздействия по эквивалентному и максимальному уровням шума для источников непостоянного шума, к которым относятся транспортные потоки. Непостоянный шум – это такой шум, для которого разность между наибольшим и

¹ Статья рекомендована к публикации оргкомитетом по результатам VI Всероссийской национальной научно-практической конференции «Теория и практика безопасности и жизнедеятельности».

наименьшими значениями уровня звука за временной интервал наблюдения превышает 5 дБА при измерении на временной характеристике Slow шумомера в соответствии с ГОСТ 23337 (изд. 2019 г.) «Шум. Методы измерения шума на территориях жилой застройки и в помещениях жилых и общественных зданий».

На уровень шума сильно влияют как тип, так и качество дорожного полотна, количество полос движения, наличие пересечений, остановочных пунктов и прочих факторов. На распространение звука от транспортных потоков влияют: расстояние от автомагистралей до объектов жилой застройки, наличие зеленых насаждений вдоль дорог, особенности городской застройки, природно-климатические факторы [6].

Оценку степени неблагоприятного воздействия шумового загрязнения на организм человека произвести крайне затруднительно. Однако, воздействие шума на человека может приводить к нарушению сна, повышению уровня стресса, снижению когнитивных функций, сердечно-сосудистым заболеваниям, потере слуха [7–10].

Население г. Санкт-Петербурга растет, следовательно, поток машин, создающих шумовое загрязнение, увеличивается вместе с приростом жителей города. Пробки в часы пик в сочетании с близко расположенными к дороге историческими зданиями ведут к увеличению шумовой загрязненности городской среды и отрицательным образом скажутся на здоровье граждан.

В ходе настоящей работы были проведены акустические замеры; была выполнена оценка соответствия полученных результатов требованиям гигиенических нормативов и уровня шумовой загрязненности в историческом центре города; а также сделаны предложения по возможному снижению городского шума.

В ходе исследований были проведены замеры эквивалентного и максимального уровней непрерывного шума – $L(A_{экв.})$ $L(A_{макс.})$ в соответствии с ГОСТ 23337. Он является мерой, используемой для количественной оценки непрерывного шума окружающей среды.

Измерения уровня шума производились инструментальным методом, с использованием цифрового интегрирующего измерителя и анализатора спектра Октава 110А 1 класса точности по ГОСТ Р 53188.1.

В качестве точек для проведения измерений выбраны участки Московского проспекта, который является автодорогой с высокой интенсивностью движения, а также прилегающие к ней придомовые территории г. Санкт-Петербурга. Московский проспект предназначен для движения городского, легкового, коммунального автотранспорта, он рассчитан на 6 полос движения (по 3 полосы в каждом направлении движения) и характеризуется плотным потоком движения автотранспорта.

Высокая интенсивность движения автотранспорта приводит к значительному шумовому воздействию на прилегающую территорию, в том числе на территорию ближайшей жилой застройки.

В настоящей работе проведена сравнительная оценка изменения уровней шумового воздействия транспортных потоков на Московском проспекте для различных интервалов наблюдений:

- 1 Дневное время, час «пик» в будний день (с 13-00)
- 2 Выходной день (суббота) (с 13-00)
- 3 Ночное время (с 23-00)

Измерения проводились в четырех контрольных точках, находящихся в 2-х метрах от фасада зданий жилой и общественной застройки, обращенных к источнику шума (рис.1).

В ходе проведенных частотных замеров уровней шума от транспортных потоков установлено, что наибольшее влияние оказывают низкочастотные шумы (рис.2).

В соответствии с требованиями СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» предельно допустимые уровни шумового воздействия на территории РФ составляют для источников непостоянного шумового воздействия по эквивалентному

уровню $L(A)_{экв.}$ 55 дБА для дневного времени и 45 дБА для ночного времени; а по максимальному уровню шумового воздействия $L(A)_{макс.}$ – 70 дБА для дневного времени и 60 дБА для ночного времени. Предельно допустимые уровни шума допускается принимать на 10 дБА выше, в случае шума, создаваемого на территории жилой застройки средствами автомобильного транспорта, в двух метрах от ограждающих конструкций первого эшелона шумозащитных типов жилых зданий, обращенных в сторону магистральных улиц.

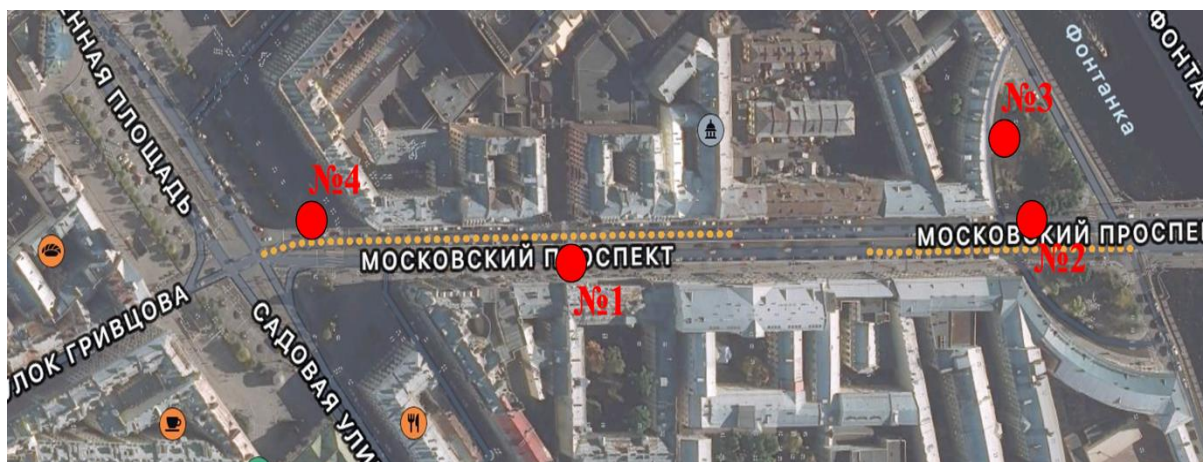


Рис. 2. Места проведения измерений шума

В нашем случае принять поправку 10 дБА для нормирования допустимого уровня шума на территории жилой застройки невозможно, т.к. в ряде квартир отсутствует шумозащитное остекление (рис.3).

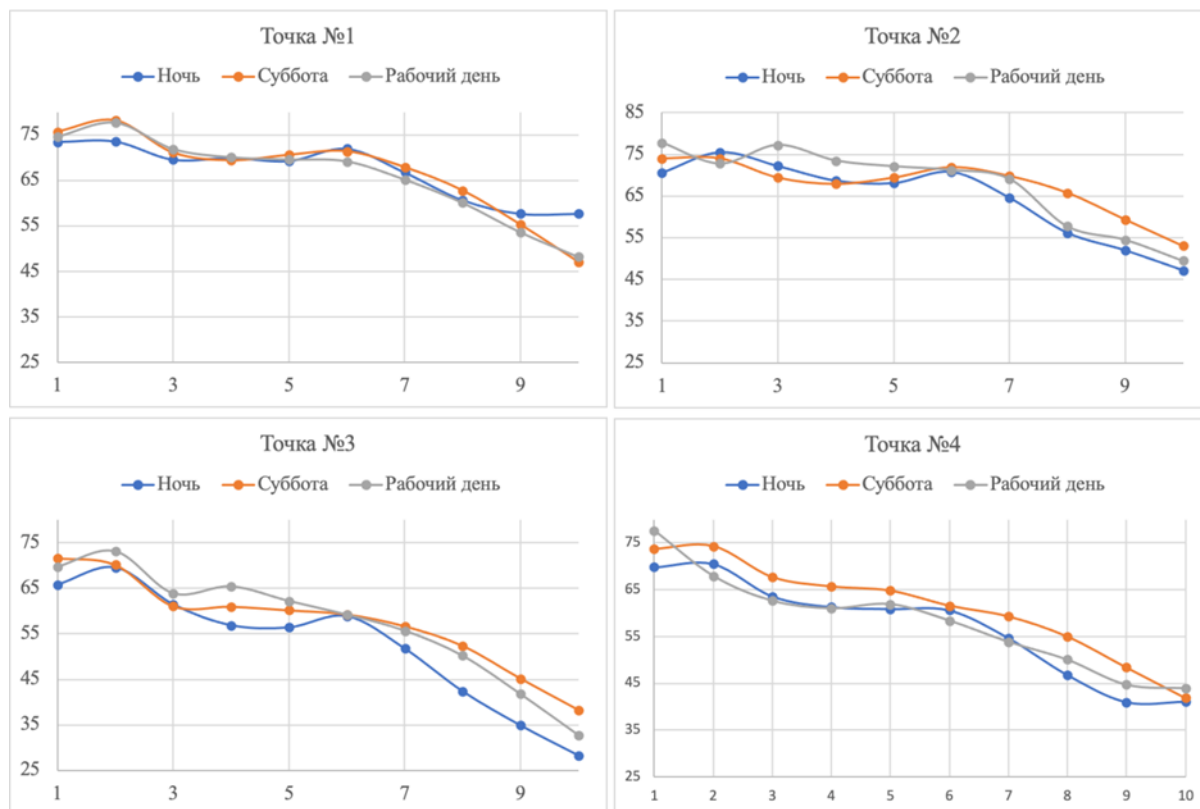


Рис. 2. График изменения уровней шума от автотранспорта по октавным полосам.



Рис. 3. Деревянные рамы окон на фасаде здания, выходящего на Московский проспект, точка проведения измерений №3.

По результатам проведенных замеров (табл. 1) выявлены значительные превышения предельно допустимых уровней шума для территории жилой застройки как для дневного, так и для ночного времени во всех точках замеров.

Полученный результат свидетельствует о значительном шумовом воздействии автомобильного транспорта на ближайшую селитебную зону, что может привести к неблагоприятным последствиям для здоровья.

Анализ результатов выполненных акустических замеров свидетельствует о том, что величины эквивалентных (рис. 4) и максимальных (рис. 5) уровней звука на всех четырех контрольных точках превышали нормативные уровни шумового воздействия от 6 до 29,9 дБА. При этом фактические значения изменялись от 61,2 дБА до 74,9 дБА для $L(A)_{\text{экв.}}$ и от 70,4 до 85,7 $L(A)_{\text{макс.}}$

Таблица 3.

Результаты замеров эквивалентного
и максимального уровня шумового воздействия

№ точки замеров	Эквивалентный уровень звука, $L(A)_{\text{экв.}}$, дБА		
	Час Пик. Будний день	Выходной день	Ночное время
1	73,1	74,9	74,8
2	73,4	75,7	73,2
3	64,5	63,8	61,2
4	65,7	67,0	63,9
	Максимальный уровень звука, $L(A)_{\text{макс}}$ дБА		
	Час Пик. Будний день	Выходной день	Ночное время
1	82,1	85,7	83,7
2	83,3	85,3	84,9
3	72,1	73,0	70,4
4	71,3	71,8	71,2

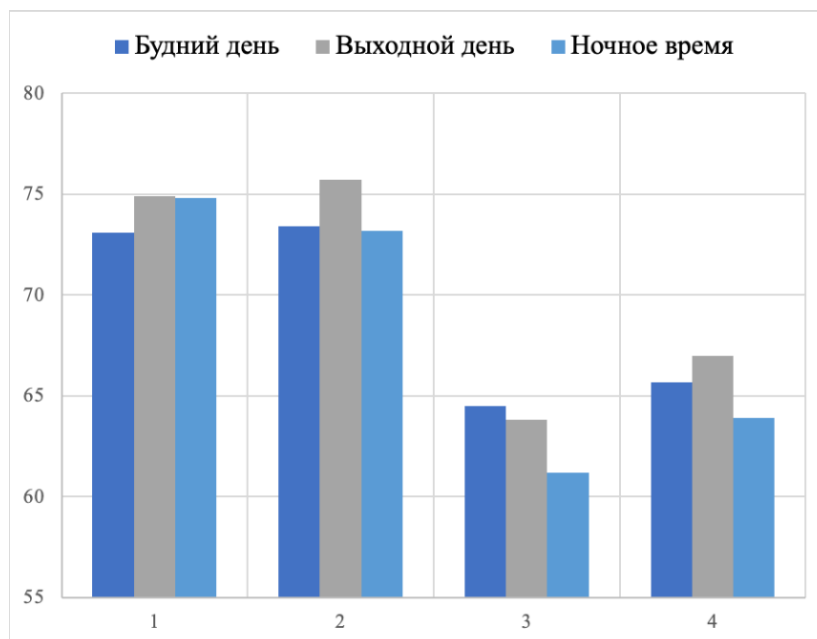


Рис. 4. Изменение эквивалентного уровня звука $L(A)_{экв}$ в различные временные интервалы

В точке 1 уровни шума были значительно выше, чем в точке 3, что может быть связано с тем, что точка 3 более удалена от автодороги и экранирована зелеными насаждениями. Уровни шума в точках 1 и 2 отличаются в пределах погрешности.

Уровни звука в точке 4 самые низкие по результатам измерений, что, вероятно, определяется наличием светофора и снижением скорости движения транспортных потоков, а также отсутствием препятствий в виде зданий на противоположной стороне автодороги.

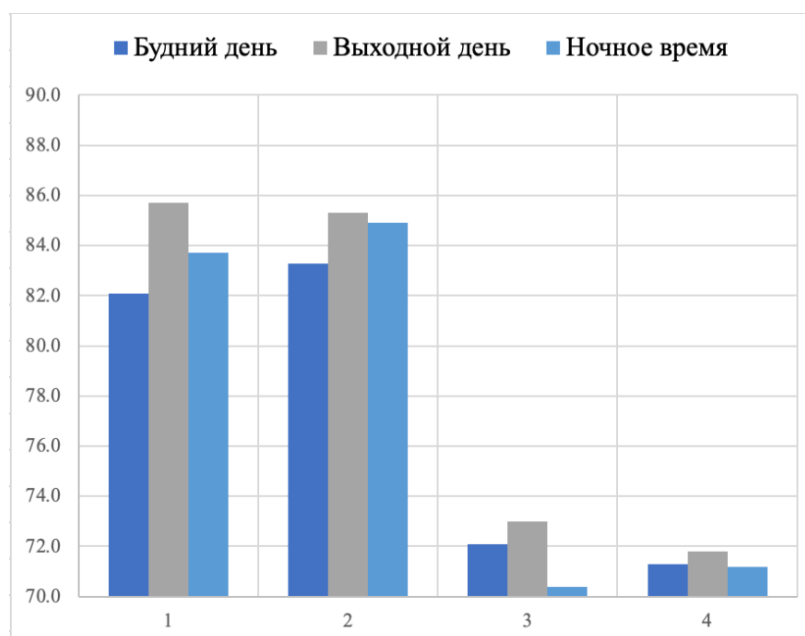


Рис. 5. Изменение максимального уровня звука $L(A)_{макс}$ в различные временные интервалы

Полученные результаты акустических замеров свидетельствуют о необходимости проведения шумозащитных мероприятий для обеспечения нормативных уровней шума на территории ближайшей от Московского проспекта жилой застройки.

В соответствии с требованиями СП 51.13330.2011 «Защита от шума». Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003 (с изменениями) при разработке проектов строительства или реконструкции объектов капитального строительства, в составе проекта раздел «Защита от шума» должен быть в обязательном порядке включен в состав проектной документации.

В представленной работе замеры шум проводились на территории сложившейся исторической застройки Санкт-Петербурга, что исключает возможность территориального планирования. Для таких случаев в соответствии с СП 51.13330.2011 вопросы защиты от шума должны быть представлены в разделе «Архитектурно-строительные решения». Данный раздел включает расчеты уровней шума для объектов жилищно-гражданского строительства и определение требуемой звукоизоляции воздушного и ударного шума ограждающими конструкциями здания.

В п. 4.3 СП 51.13330.2011 определены шумозащитные мероприятия для территории жилой застройки, включающие в себя ряд пунктов, требования которых практически невозможно осуществить на территории сложившейся исторической застройки. Например, соблюдение размера зоны санитарного разрыва для автомобильных дорог и размещение специальных шумозащитных зданий вдоль транспортных магистралей; применение различных композиционных приемов группировки шумозащитных и обычных зданий, конструктивных мер, предусматривающих строительство придорожных экранов.

На территории, для которой проводились акустические измерения, данные мероприятия применять затруднительно в силу сложившейся исторической застройки, часть зданий которой представляет культурно-историческую ценность.

Из перечисленных в СП 51.13330.2011 мероприятий по защите от шума в рамках представленной работы возможно использование ограниченных вариантов, таких как, например:

- применения рациональных планировочных приемов, предусматривающих зонирование территорий городских и сельских поселений; рациональную трассировку улично-дорожной сети;

- организационных мероприятий, направленных на ограничение движения грузового транспорта через жилые районы и на снижение скорости движения транспортных средств при проезде через жилые, рекреационные и лечебные территории. В центре Санкт-Петербурга грузовой транспорт весом более 3,5 тонн не может свободно передвигаться по центру города, для движения по центру грузовой автотранспорт должен получить специальный пропуск в комитете по благоустройству. Измерения проводились в период после интенсивных снегопадов, на Московском проспекте в это время в работе было задействовано большое количество коммунальной снегоуборочной техники, в том числе и самосвалы.

- установку шумозащитных окон в зданиях, расположенных в зоне неблагоприятного шумового воздействия. Не во всех исторических зданиях проведена замена остекления на шумозащитное. Довольно часто можно наблюдать окна с деревянными рамами, звукоизоляция которых зачастую неудовлетворительна (рис. 3).

Заключение

Результаты натурных акустических замеров выявили существенные превышения предельно-допустимых уровней шума от улично-дорожной сети г. Санкт-Петербурга. В зоне влияния шумового воздействия автодороги с интенсивным движением автотранспорта в дневное и ночное время суток, уровни звука на придомовой территории превышают допустимые значения до 29,9 дБА. Полученные данные по результатам измерений

подтверждают значительное влияние шума транспортных потоков на формирование акустического загрязнения территории г. СПб.

Библиографический список

- 1 **Fedoseenko, A. A.** 2021 IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. - 937. - 022045. DOI: 10.1088/1755-1315/937/2/022045
- 2 **Hans Slabbekoorn.** Noise pollution. - Current Biology 29. - R957–R960. - October 7. - 2019. - Published by Elsevier Ltd. Institute of Biology, Leiden University
- 3 **Melese Mesene.** The proliferation of noise pollution as an urban social problem in Wolaita Sodo city, Wolaita zone, Ethiopia/ Melese Mesene, Mengistu Meskele & Tamirat Mengistu Mesene et al. - Cogent Social Sciences. – 2022. – 8. - 2103280. DOI: [10.1080/23311886.2022.2103280](https://doi.org/10.1080/23311886.2022.2103280).
- 4 **Dev Pramendra.** Environmental Noise Pollution Monitoring and Impacts On Human Health in Dehradun City, Uttarakhand, India/ Dev Pramendra, Singh Vartika. Civil and Environmental Research. - ISSN 2225-0514 (Online). - Vol 1. - No.1. - 2011.
- 5 **Khadija Abdur-Rouf 1.** Measuring, Mapping, and Evaluating Daytime Traffic Noise Levels at Urban Road Intersections in Doha, Qatar/ Khadija Abdur-Rouf 1 and Khaled Shaaban. - Future Transp. – 2022. – 2. - 625–643. DOI: [10.3390/futuretransp2030034](https://doi.org/10.3390/futuretransp2030034).
- 6 **Зуев, А. В.** Влияние транспортных потоков на акустический режим примагистральной территории/ Зуев А.В., Федотова И.В., Некрасова М.М. - Техносферная безопасность. Автомобиль. Дорога. Инфраструктура. Электронный научный журнал № 1(11) март 2017 А.
- 7 **Рябец, В. В.** Создание комфортной городской среды за счет обеспечения техносферной безопасности транспортных систем. В сборнике: Техносферная и экологическая безопасность на транспорте. материалы VIII Международной научно-практической конференции. - Санкт-Петербург. - 2022. - С. 114-117.
- 8 **Яицков, И. А.** Экспериментальные исследования шума на рабочих местах локомотивных бригад тепловозов / И. А. Яицков, А. Н. Чукарин // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2018. – № 3(71). – С. 37-45. – EDN XZOBHV.
- 9 **Назаретов, А. А.** Разработка конструкции средства малой механизации для шлифования рельсов на перегонах и станциях / А. А. Назаретов // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2022. – № 4(88). – С. 52-58. – DOI 10.46973/0201-727X_2022_4_52. – EDN QSOJTO.
- 10 Аналитический обзор современных интеллектуальных информационных технологий в технике и на производстве / С. М. Ковалев, В. Снашел, А. Н. Гуда [и др.] // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2019. – № 1(73). – С. 60-75. – EDN ZBKLIL.

D. I. Fesak, O. K. Suvorova, A. A. Fedoseenko

ASSESSMENT OF NOISE POLLUTION ON THE TERRITORY OF THE HISTORICAL CENTER OF ST. PETERSBURG IN THE ZONE OF INFLUENCE OF THE TRANSPORT HIGHWAY

Abstract: In this work, noise levels were measured; the assessment of noise pollution on the residential area located in the zone of influence of traffic flows on Moskovsky Prospekt of St. Petersburg was carried out, the influence of traffic noise on the acoustic environment and the health of the population of St. Petersburg was established.

Keywords: Traffic noise, acoustic discomfort zone; equivalent and maximum noise levels.

For citation: Fesak, D. I. Assessment of noise pollution on the territory of the historical center of st. Petersburg in the zone of influence of the transport highway / D. I. Fesak, O. K. Suvorova, A. A. Fedoseenko // Trudy Rostovskogo Gosudarstvennogo Universiteta Putey Soobshcheniya. – 2023. – No. 2. – P. 138–145.

Сведения об авторах

Фесак Данил Ильич

Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I, кафедра «Электроснабжение железных дорог», студент
e-mail: danilfesak@gmail.com

Суворова Ольга Константиновна

Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I, кафедра «Техносферная и экологическая безопасность», кандидат ф.-м. наук
e-mail: suolko@gmail.com

Федосеенко Анастасия Алексеевна

Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I, кафедра «Техносферная и экологическая безопасность», кандидат химических наук
e-mail: aa.fedoseenko@mail.ru

Information about the authors

Fesak Danil Ilyich

Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University, Department "Railway Electric Power Supply", Student
E-mail: danilfesak@gmail.com

Suvorova Olga Konstantinovna

Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University, Department " Technological and Ecological Safety ", PhD of Physical and Mathematical Sciences
E-mail: suolko@gmail.com

Fedoseenko Anastasia Alekseevna

Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University, Department " Technological and Ecological Safety ", PhD of Chemical Sciences
E-mail: aa.fedoseenko@mail.ru

УДК: 796 + 06

Е. В. Филиппова, М. И. Тимченко

ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА В РЕЖИМЕ ТРУДА И ОТДЫХА СТУДЕНТА ВУЗА¹

Аннотация. В статье рассматриваются основные компоненты режима труда и отдыха студентов вуза. Особое место отводится физической культуре и спорту. Раскрывается важность занятий физическими упражнениями. Даются рекомендации по их использованию в режиме дня.

Ключевые слова: студенты, труд, отдых, режим дня, физическая культура.

¹ Статья рекомендована к публикации оргкомитетом по результатам VI Всероссийской национальной научно-практической конференции «Теория и практика безопасности и жизнедеятельности».