

Вильк М.Ф.¹, Синицына О.О.², Сачкова О.С.¹, Коновал И.А.³

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПРОТИВОЭПИДЕМИЧЕСКОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПАССАЖИРСКИХ ОБЪЕКТОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

¹ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт железнодорожной гигиены» Роспотребнадзора, 125438, Москва;

²ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, 141014, г.о. Мытищи;

³ФГАОУ ВО «Российский университет транспорта», 127994, Москва

Железнодорожный транспорт признан в мире одним из наиболее экологичных видов транспорта. Он связывает между собой многочисленные области и районы страны, обеспечивает жизнедеятельность всех отраслей экономики, реализацию социальных программ, экономическую и национальную безопасность государства, активно влияет на развитие межрегиональных и международных связей. Однако пассажирские объекты железнодорожного транспорта являются объектами массового сосредоточения людей, и в связи с этим возникает «неблагоприятное» сочетание основных эпидемиологических факторов, таких как повышенная опасность одновременного заражения большого количества людей и быстрого распространения инфекционных заболеваний. Для обеспечения комфортных и безопасных условий проезда пассажиров и работы монтажников пути необходимо совершенствовать систему противоэпидемической и экологической безопасности. Совершенствование системы противоэпидемической и экологической безопасности пассажирских объектов железнодорожного транспорта осуществлялось по следующим направлениям: создание перспективного подвижного состава с наличием современных систем жизнеобеспечения; внедрение экологически чистых туалетных комплексов, установок очистки и обеззараживания воздушной среды и воды в подвижном составе и на вокзальных комплексах; разработка современных технологий по проведению дезинфекции, дезинсекции и дератизации; обоснование применения современной технологии сбора и утилизации твердых бытовых отходов; использование современных безопасных полимерсодержащих конструкционных и отделочных материалов, обладающих комплексными характеристиками гигиенической, противопожарной и экологической безопасности; обеспечение биологической безопасности при возникновении нештатных ситуаций на железнодорожном транспорте; разработка требований по охране труда и обеспечению здоровья работников железнодорожной отрасли. Также для сокращения выбросов вредных загрязняющих веществ в атмосферный воздух ведутся работы по снижению техногенного воздействия за счёт модернизации подвижного состава и инженерных сооружений. В частности, ведутся работы по переводу котельных на отопление экологическим топливом, перспективный пассажирский подвижной состав производится и эксплуатируется с централизованным энергоснабжением.

Ключевые слова: железнодорожный транспорт; пассажирские объекты; противоэпидемическая безопасность; экологическая безопасность.

Для цитирования: Вильк М.Ф., Синицына О.О., Сачкова О.С., Коновал И.А. Актуальные вопросы противоэпидемической и экологической безопасности пассажирских объектов железнодорожного транспорта. *Гигиена и санитария*. 2019; 98(12): 1376-1379. DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2019-98-12-1376-1379>

Для корреспонденции: Сачкова Оксана Сергеевна, доктор техн. наук, доцент, ведущий научный сотрудник лаборатории коммунальной гигиены и эпидемиологии, ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт железнодорожной гигиены» Роспотребнадзора, 125438, Москва. E-mail: vnijig@yandex.ru

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Участие авторов: концепция и дизайн исследования – Вильк М.Ф.; сбор и обработка материала – Коновал И.А.; статистическая обработка – Синицына О.О.; написание текста – Вильк М.Ф., Синицына О.О., Сачкова О.С., Коновал И.А.; редактирование – Вильк М.Ф., Сачкова О.С.; утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи – все соавторы.

Поступила 11.03.2019

Принята к печати 17.09.19

Опубликована: декабрь 2019

Vilk M.F.¹, Sinitsyna O.O.², Sachkova O.S.¹, Konoval I.A.³

CURRENT ISSUES OF ANTI-EPIDEMIC AND ECOLOGICAL SAFETY OF PASSENGER OBJECTS OF RAILWAY TRANSPORT

¹All-Russian Research Institute of Railway Hygiene” of the Federal Service for Surveillance on Customer Rights Protection and Human Wellbeing, 125438, Moscow, Russian Federation;

²F.F. Erisman Federal Scientific Centre of Hygiene of the Federal Service for Surveillance on Customer Rights Protection and Human Wellbeing, 141014, Moscow Distr, Mytitschi, , Russian Federation;

³Russian University of Transport, Moscow, 127994, Russian Federation

Rail transport is recognized in the world as one of the most environmentally friendly modes of transport. It connects numerous regions and districts of the country, ensures the vital activity of all sectors of the economy, the implementation of social programs, economic and national security of the state, actively affects the development of interregional and international relations. However, rail passenger facilities are objects of mass concentration of people, and in this connection there is an “unfavorable” combination of the main epidemiological factors, such as an increased risk of simultaneous infection of a large number of people and the rapid spread of infectious diseases. To ensure comfortable and safe conditions for the passage of passengers and the work of road fitters, it is necessary to improve the system of anti-epidemic and environmental safety. The improvement of the system of anti-epidemic and environmental safety of passenger railway transport facilities was carried out in the following areas: the creation of advanced rolling stock with the availability of modern life support systems; the introduction of environmentally friendly toilet facilities, installations for cleaning and disinfecting air and water in rolling stock and at station complexes; development of modern technologies for disinfection, disinsection and disinfestation; substantiation of the use of modern technology

for the collection and disposal of solid household waste; the use of modern safe polymer-containing construction and finishing materials with complex characteristics of hygienic, fire-prevention and environmental safety; ensuring biological safety in the event of emergency situations in railway transport; development of occupational health and safety requirements for railway workers. Also, in order to reduce emissions of harmful pollutants into the atmosphere, work is underway to reduce the anthropogenic impact through the modernization of rolling stock and engineering structures. In particular, work is underway to transfer boilers to heating with ecological fuel, promising passenger rolling stock is produced and operated with a centralized power supply.

Key words: railway transport; passenger facilities; anti-epidemic safety; environmental safety.

For citation: Vilks M.F., Sinitsyna O.O., Sachkova O.S., Konoval I.A. Current issues of anti-epidemic and ecological safety of passenger objects of railway transport. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)* 2019; 98(12): 1376-1379. (In Russ.). DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2019-98-12-1376-1379>

For correspondence: Oksana S. Sachkova, MD, Ph.D., DSci., Associate Professor, Leading Researcher of the Laboratory of Municipal Hygiene and Epidemiology, All-Russian Research Institute of Railway Hygiene of the Federal Service for Surveillance on Customer Rights Protection and Human Wellbeing, 125438, Moscow, Russian Federation. E-mail: vnijg@yandex.ru

Information about authors:

Vilks M.F., <http://orcid.org/0000-0001-7103-2905>; Sinitsyna O.O., <http://orcid.org/0000-0002-0241-0690>
Sachkova O.S., <http://orcid.org/0000-0003-3279-6560>; Konoval I.A., <http://orcid.org/0000-0003-4553-2759>

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

Acknowledgment. The study had no sponsorship.

Contribution: Concept and design of the study – Vilks M.F.; collection and processing of material – Konoval I.A.; statistical processing – Sinitsyna O.O.; writing text – Vilks M.F., Sinitsyna O.O., Sachkova O.S., Konoval I.A.; editing – Vilks M.F., Sachkova O.S.; approval of the final version of the article, responsibility for the integrity of all parts of the article – all co-authors.

Received: March 11, 2019

Accepted: September 17, 2019

Published: December 2019

На сегодняшний день железнодорожный транспорт признан в мире одним из наиболее экологичных видов транспорта. Он связывает в единое целое многочисленные области и районы страны, обеспечивает жизнедеятельность всех отраслей экономики, реализацию социальных программ, экономическую и национальную безопасность государства, активно влияет на развитие межрегиональных и международных связей [1–3].

Доля ОАО «РЖД» в загрязнении окружающей среды России составляет менее 1%. В 2017 г. по сравнению с 2016 г. филиалами компании было достигнуто снижение выбросов вредных веществ в атмосферу от стационарных источников на 4,5 тыс. тонн (6,7%), сбросов загрязнённых сточных вод в поверхностные водные объекты – на 0,434 млн м³ (6,4%); увеличение доли вовлечения отходов производства в хозяйственный оборот на 1% [4].

В то же время компания совместно с ФГУП ВНИИЖГ Роспотребнадзора установила плановые ориентиры на сокращение негативной нагрузки на окружающую среду, которые нашли своё отражение в Программе развития ОАО «РЖД» до 2020 г. и перспективу до 2030 г.

В компании совместно с причастными организациями проведены работы по категорированию объектов железнодорожного транспорта в зависимости от оказываемого негативного воздействия на окружающую среду. Для каждой из категорий предусмотрены дифференцированные природоохранные мероприятия от эксплуатации на основании комплексного экологического разрешения, внедрения наилучших доступных технологий и оснащения источников выбросов и сбросов автоматизированными средствами до освобождения от отчётности и платы за негативное воздействие на окружающую среду.

В части обеспечения экологических требований структурное подразделение компании АО «Федеральная пассажирская компания» совместно с причастными организациями также проводит работы по снижению техногенного воздействия в сфере пассажирских перевозок за счёт модернизации подвижного состава и инженерных сооружений.

Для сокращения выбросов вредных загрязняющих веществ в атмосферный воздух в компании ведутся работы по переводу котельных на отопление экологическим топливом, перспективный пассажирский подвижной состав производится и эксплуатируется с централизованным энергоснабжением.

В целях сокращения сброса сточных вод, оказывающего негативное воздействие на работу централизованных систем водоотведения и окружающую среду, в компании ежегодно реализуются программы по реконструкции очистных сооружений и вагонмоечных комплексов с оборудованием их системой замкнутого водоснабжения и локальными очистными сооружения-

ми с применением современных технологий. Для предотвращения загрязнения дорожного полотна и поддержания санитарного состояния инфраструктуры новые вагоны закупаются только с установленными экологически чистыми туалетными комплексами (ЭЧТК), также продолжается оснащение старых вагонов ЭЧТК в процессе капитального ремонта [5–8].

Стратегическим приоритетом развития в части пассажирских перевозок является расширение предложения потребителям современных транспортных услуг, ускорение и увеличение мультимодальности перевозок, повышение качества традиционного сервиса в поездах и сопутствующих перевозке сферах, модернизация прежних и внедрение современных систем жизнеобеспечения в вагонах [8–10].

Вместе с тем для обеспечения устойчивой работы железнодорожного транспорта, создания комфортных и безопасных условий проезда пассажиров необходимо совершенствовать систему противоэпидемической и экологической безопасности пассажирских объектов железнодорожного транспорта, что реализуется ФГУП ВНИИЖГ Роспотребнадзора по следующим направлениям [1, 2, 7, 11]:

- создание перспективного подвижного состава с наличием современных систем жизнеобеспечения;
- использование на объектах железнодорожного транспорта и инфраструктуры экологически чистых туалетных комплексов;
- внедрение установок очистки и обеззараживания воздушной среды в подвижном составе и на вокзальных комплексах;
- использование в вагонах локомотивной тяги установок обеззараживания воды;
- внедрение современных технологий по проведению дезинфекции, дезинсекции и дератизации;
- обоснование применения современной технологии сбора и утилизации твёрдых бытовых отходов;
- использование современных полимеросодержащих конструктивных и отделочных материалов, обладающих комплексными характеристиками гигиенической, противопожарной и экологической безопасности;
- обеспечение биологической безопасности при возникновении нештатных ситуаций на железнодорожном транспорте;
- разработка требований по охране труда и обеспечению здоровья работников железнодорожной отрасли.

Результаты проведённых исследований указывали на необходимость разработки и внедрения санитарно-технических устройств по закрытому сбору отходов жизнедеятельности из туалетов пассажирских вагонов с целью уменьшения опасности загрязнения окружающей среды на железнодорожном транспорте фекальной микрофлорой и яйцами гельминтов [5].

Установлена высокая степень микробного и гельминтного загрязнения балласта, особенно шпал, железнодорожного полотна в различных климатических зонах за счёт спуска канализационных стоков из открытых систем туалетов проходящих поездов. Выявлен широкий спектр возбудителей геогельминтозов человека в пробах балласта и смывов со шпал, а также спецодежды и рук монтеров пути при выполнении ими ремонтных работ [12]. Вышеизложенное и явилось основанием для внедрения замкнутых систем сбора канализационных стоков из железнодорожных вагонов для улучшения экологической обстановки на железнодорожном транспорте и снижения отрицательного влияния условий труда на здоровье монтеров пути [13, 14].

В настоящее время весь новый пассажирский подвижной состав оснащается ЭЧТК. Оснащение подвижного состава санитарно-техническими системами открытого типа запрещено. Учитывая перспективные направления по разработке ЭЧТК, специалистами ФГУП ВНИИЖГ Роспотребнадзора совместно с проектно-конструкторско-технологическим бюро пассажирского комплекса (ПКТБ Л) филиала ОАО «РЖД» подготовлены технические требования на туалетные системы с использованием альтернативных способов утилизации отходов, предназначенные для установки на пассажирские вагоны локомотивной тяги общесетевой эксплуатации и специального назначения.

Пассажирские объекты железнодорожного транспорта (вокзалы, поезда дальнего следования, пригородный подвижной состав) являются объектами массового сосредоточения людей, и в связи с этим возникает неблагоприятное сочетание основных эпидемиологических факторов: наличие лиц в стадии заболевания или подромальной стадии болезни, большого количества лиц, относительно восприимчивых к тем или иным инфекциям [1, 2]. В обстановке скученности людских контингентов на железнодорожных вокзалах, в пассажирских поездах дальнего и пригородного сообщения эти факторы приобретают особое эпидемиологическое значение, связанное с потенциальной опасностью одновременного заражения большого количества людей и быстрого распространения инфекционных заболеваний в населённые пункты страны.

Поскольку существующие системы предупреждения распространения инфекционных заболеваний с их длительным временем идентификации неадекватны современным угрозам, важным направлением исследований является внедрение современных технологий по раннему выявлению биологических угроз на объектах железнодорожного транспорта, что может быть реализовано за счёт установки автоматизированных систем контроля. Система позволяет решать следующие задачи:

- значительно сократить время реакции на вспышки инфекционных заболеваний;
- обеспечить возможность оперативного реагирования при возникновении биологических угроз на транспорте;
- минимизировать последствия террористических атак с использованием биологического оружия на транспорте;
- снизить уровень угрозы распространения инфекционных заболеваний;
- использование RFID-технологий исключает человеческий фактор при получении информации о результатах тестирования.

Тест-система позволяет идентифицировать возбудителей сибирской язвы, чумы, туляремии, бруцеллеза, холеры, тифа, сальмонеллеза, Ку-лихорадки, орнитоза, сапа и др.

Обоснованы основные риски для здоровья пассажиров и работников на железнодорожном транспорте [6, 13], связанные с возможностью возникновения инфекционной (паразитарной), в том числе очаговой, и неинфекционной заболеваемости. Причины возникновения инфекционной заболеваемости связаны с неудовлетворительным качеством водоснабжения, производимой и реализуемой пищевой продукцией, нарушениями нормативных требований при осуществлении деятельности в сфере обращения с отходами производства, нарушениями санитарно-эпидемиологических требований к условиям отдыха и оздоровления детей и подростков. Неинфекционные заболевания возникают вследствие неудовлетворительных условий труда, обуславливающих возможность возникновения профессиональной заболеваемости работающих; неудовлетворительных условий проживания

населения в жилых домах, расположенных вблизи объектов железнодорожного транспорта и транспортной инфраструктуры (шум и вибрация, качество питьевой воды, воды водоёмов, почвы); нарушений санитарно-эпидемиологических правил, регламентирующих условия проезда пассажиров железнодорожным транспортом.

Специалистами ФГУП ВНИИЖГ научно обоснованы требования по оценке биологического фактора при проведении специальной оценки условий труда работников железнодорожного транспорта [14].

Обоснование методологического понятия биологического фактора как «процесса потенциального или реального взаимодействия патогенных биологических объектов с работником, последствия которого обусловлены мерой патогенности микро- и макроорганизмов, продуктов их метаболической деятельности, а также продуктов биологического синтеза наряду с уровнем биологической защиты организма человека в условиях техносферы» позволило повысить точность оценки производственно-профессионального риска его воздействия на железнодорожников в виде разработанной модели критериальной балльной оценки биологического фактора на основе ряда комплексных показателей, изученных при анализе труда работников [15].

С целью предотвращения возможного прямого или косвенного негативного влияния на здоровье человека биологического фактора проводятся научные исследования и практические разработки с учётом санитарно-гигиенических требований безопасности.

В целом научные изыскания в части совершенствования системы противоэпидемической и экологической безопасности пассажирских объектов железнодорожного транспорта осуществляются по следующим приоритетным направлениям:

1. Научное обоснование эпидемиологических критериев и разработка технической и санитарно-гигиенической нормативной документации на создание пассажирского подвижного состава железнодорожного транспорта нового поколения, отвечающего современным, конкурентоспособным на международном уровне требованиям комфортности и безопасности проезда пассажиров.
2. Разработка, внедрение и совершенствование противоэпидемических мероприятий, обеспечивающих защиту пассажиров и работников железнодорожной отрасли от инфекций, передающихся воздушно-капельным, контактным и алиментарным путями.
3. Разработка научно обоснованной системы медико-профилактического обеспечения объектов массового сосредоточения людей на железнодорожном транспорте от биологических, химических и других видов заражений.
4. Научное обеспечение реализации основных требований стратегии экологического развития ОАО «РЖД» в части снижения вредных выбросов в атмосферный воздух от стационарных и передвижных источников, переработки и утилизации отходов, рекультивации загрязнённых земель, снижение использования водных ресурсов не менее чем на 20%, снижение сброса загрязнённых сточных вод в поверхностные водные объекты и на рельеф местности не менее чем на 18%.

Л и т е р а т у р а

1. Вильк М.Ф., Коротич Л.П., Полякова В.А. Научное обеспечение системы гигиенической оптимизации и противоэпидемической безопасности пассажирских перевозок на железнодорожном транспорте. *Гигиена и санитария*. 2013; 92 (1): 26–9.
2. Овечкина Ж.В., Юдаева О.С. Актуальные вопросы санитарно-эпидемиологической безопасности пассажирских перевозок на железнодорожном транспорте. В кн.: *Материалы VI Международной научно-практической конференции «Техносферная и экологическая безопасность на транспорте (ТЭБТРАНС-2018)»*. М.; 2018: 166–72.
3. Galkina A.Y. The railway transport and the environment (example of Krasnoyarsk railway). *Innovation and Sustainability of the Railway*. 2014; 2: 55–7.
4. Отчёт о деятельности ОАО «РЖД» в области устойчивого развития – 2017: http://www.rzd.ru/static/public/ru/STRUCTURE_ID=5085&layer_id=3290&id=3530#report (по состоянию на 6 марта 2019 г.).
5. Юдаева О.С., Канунников О.В., Аксельрод В.А., Алехин С.Ю. Обеспечение санитарно-гигиенической и противоэпидемической

- безопасности железнодорожного подвижного состава при использовании сантехнических систем замкнутого типа. *Наука и техника транспорта*. 2017; 3: 66–9.
6. Королева А.М., Пономарев В.М., Аксёнов В.А., Юдаева О.С., Козлов А.С. Анализ заболеваемости работников пассажирской железнодорожной службы. *XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс*. 2018; 7 (1): 44–9.
 7. Вилк М.Ф., Сачкова О.С., Хаманов И.Г., Алехин С.Ю., Аксельрод В.А., Королева А.М. Мероприятия по снижению риска воздействия биологического фактора на работников железнодорожного транспорта. *Анализ риска здоровью*. 2018; 2: 78–86.
 8. Юдаева О.С., Алехин С.Ю., Гладаренко А.С. Вопросы внедрения и обслуживания экологически чистых туалетных комплексов замкнутого типа на подвижном составе железнодорожного транспорта. В кн.: *Современные подходы к обеспечению гигиенической, санитарно-эпидемиологической и экологической безопасности на железнодорожном транспорте. Сборник трудов учёных и специалистов транспортной отрасли*. М.: Всероссийский научно-исследовательский институт железнодорожной гигиены Роспотребнадзора; 2016: 186–94.
 9. Королева А.М., Пономарев В.М., Вилк М.Ф., Юдаева О.С., Филиппов В.Н. Анализ комфортабельности пассажирских вагонов и влияние её на трудовую деятельность работников железнодорожного комплекса. *XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс*. 2018; 7 (2): 50–3.
 10. Лексин А.Г., Минеева Н.И., Тимошенко Е.В., Моргунов А.В., Хлебников В.Г. Методологические основы оценки эффективности работы установок обеспечения климата в летний период года в системе: окружающая среда – кондиционер – комфорт пассажиров. В кн.: *Современные методологические проблемы изучения, оценки и регламентирования факторов окружающей среды, влияющих на здоровье человека. Материалы Международного форума Научного совета Российской Федерации по экологии человека и гигиене окружающей среды, посвящённого 85-летию ФГБУ «НИИ ЭЧ и ГОС им. А.Н. Сысина» Минздрава России*. М.; 2016; Ч. 1: 358–61.
 11. Юдаева О.С., Аксельрод В.А., Алехин С.Ю., Семенов И.А., Козлов А.С. Перспективы унификации санитарно-технических систем пассажирского подвижного состава. *Проблемы безопасности российского общества*. 2017; 2: 86–9.
 12. Романенко Н.А., Падченко И.К., Чебышев Н.В. *Санитарная паразитология: руководство для врачей*. М.: Медицина; 2000. 319 с.
 13. Пономарев В.М., Сачкова О.С., Королева А.М., Анализ и расчёты рисков факторов трудовой деятельности работников железнодорожного комплекса на заболеваемость. *Наука и техника транспорта*. 2018; 3: 108–11.
 14. Вилк М.Ф., Юдаева О.С., Аксёнов В.А., Хаманов И.Г. *Обоснование биологического фактора при проведении специальной оценки условий труда работников железнодорожного транспорта: учебное пособие*. М.: Авторская мастерская; 2018. 100 с.
 15. Хаманов И.Г. Об улучшении условий труда работников железнодорожного транспорта с учётом риска негативного воздействия биологического фактора. В кн.: *Современные подходы к обеспечению гигиенической, санитарно-эпидемиологической и экологической безопасности на железнодорожном транспорте. Сборник трудов учёных и специалистов транспортной отрасли*. М.: Всероссийский научно-исследовательский институт железнодорожной гигиены Роспотребнадзора; 2016: 64–70.
 3. Galkina A.Y. The railway transport and the environment (example of Krasnoyarsk railway). *Innovation and Sustainability of the Railway Railway*. 2014; 2: 55–7.
 4. Report on the activities of Russian Railways in the field of sustainable development-2017. Available at: http://www.rzd.ru/static/public/ru?STRUCTURE_ID=5085&layer_id=3290&id=3530#report (accessed 6 March 2019). (in Russian)
 5. Yudaeva O.S., Kanunnikov O.V., Axelrod V.A., Alekhin S.Yu. Ensuring sanitary-hygienic and anti-epidemic safety of railway rolling stock when using sanitary systems of the closed type. *Nauka i tekhnika transporta [Science and Technology of Transport]*. 2017; 3: 66–9. (in Russian)
 6. Koroleva A.M., Ponomarev V.M., Aksyonov V.A., Yudaeva O.S., Kozlov A.S. Analysis of the incidence rate of employees of the passenger railway service. *XXI vek: itogi proshlogo i problemy nastoyashchego plus [XXI Century: Resumes of the Past and Challenges of the Present plus]*. 2018; 7 (1): 44–9. (in Russian)
 7. Vilk M.F., Sachkova O.S., Khamanov I.G., Alekhin S.Yu., Axelrod V.A., Koroleva A.M. Measures to reduce the risk of exposure to biological factors on railway workers. *Analiz riska zdorov'yu [Health Risk Analysis]*. 2018; 2: 78–86. (in Russian)
 8. Yudaeva O.S., Alekhin S.Yu., Gladarenko A.S. Issues of implementation and maintenance of environmentally friendly toilet complexes of closed type on the rolling stock of railway transport. In: *Modern approaches to ensuring hygienic, sanitary-epidemiological and environmental safety in railway transport. Proceedings of scientists and specialists of the transport industry*. Moscow: All-Russian Research Institute of Railway Hygiene Rosпотребнадзор; 2016: 186–94. (in Russian)
 9. Koroleva A.M., Ponomarev V.M., Vilk M.F., Yudaeva O.S., Filippov V.N. Analysis of the comfort of passenger cars and its impact on the work activities of railway workers. *XXI vek: itogi proshlogo i problemy nastoyashchego plus [XXI Century: Resumes of the Past and Challenges of the Present plus]*. 2018; 7 (2): 50–3. (in Russian)
 10. Leksin A.G., Mineeva N.I., Timoshenko E.V., Morgunov A.V., Khlebnikov V.G. Methodological basis for assessing the performance of climate systems in the summer period of the year in the system: environment – air conditioning – passenger comfort. In: *Modern methodological problems of studying, assessing and regulating environmental factors affecting human health. Proceedings of the International Forum of the Scientific Council of the Russian Federation on Human Ecology and Environmental Hygiene, dedicated to the 85th anniversary of the A.N. Sytin Research Institute of Human Ecology and Environmental Health of Ministry of Health of Russia [Materialy Mezhdunarodnogo Forumy Nauchnogo soveta Rossiyskoy Federatsii po ekologii cheloveka i gigiyene okruzhayushchey sredy, posvyashchennogo 85-letiyu FGBU «NII ECH i GOS im. A.N. Sysina» Minzdrava Rossii]*. Moscow; 2016; Part 1: 358–61. (in Russian)
 11. Yudaeva O.S., Axelrod V.A., Alekhin S.Yu., Semenov I.A., Kozlov A.S. Prospects for the unification of sanitary-technical systems of passenger rolling stock. *Problemy bezopasnosti rossiyskogo obshchestva [Security Problems of Russian Society]*. 2017; 2: 86–9. (in Russian)
 12. Romanenko N.A., Padchenko I.K., Chebyshv N.V. *Sanitary Parasitology: Guide for Physicians [Sanitarnaya parazitologiya: rukovodstvo dlya vrachey]*. Moscow: Meditsina; 2000. 319 p. (in Russian)
 13. Ponomarev V.M., Sachkova O.S., Koroleva A.M. Analysis and calculations of the risk factors of the labor activity of railway complex employees for disease. *Nauka i tekhnika transporta [Science and Technology of Transport]*. 2018; 3: 108–11. (in Russian)
 14. Vilk M.F., Yudaeva O.S., Aksenov V.A., Khamanov I.G. *Substantiation of the biological factor during a special assessment of the working conditions of railway workers: tutorial [Obosnovaniye biologicheskogo faktora pri provedenii spetsial'noy otsenki usloviy труда работников zheleznodorozhnogo transporta: uchebnoye posobiye]*. Moscow: Avtorskaya masterskaya; 2018. 100 p. (in Russian)
 15. Khamanov I.G. On improving the working conditions of railway workers, taking into account the risk of a negative impact of a biological factor. In: *Modern approaches to ensuring hygienic, sanitary-epidemiological and environmental safety in railway transport. Proceedings of scientists and specialists of the transport industry [Sovremennyye podkhody k obespecheniyu gigiyenicheskoy, sanitarno-epidemiologicheskoy i ekologicheskoy bezopasnosti na zheleznodorozhnom transporte. Sbornik trudov uchenykh i spetsialistov transportnoy otrasli]*. Moscow: All-Russian Research Institute of Railway Hygiene Rosпотребнадзор; 2016: 64–70. (in Russian)

References

1. Vilk M.F., Korotich L.P., Polyakova V.A. Scientific support of the system of hygienic optimization and anti-epidemic safety of passenger traffic in railway transport. *Gigiena i sanitariya [Hygiene and Sanitation, Russian journal]*. 2013; 92 (1): 26–9. (in Russian)
2. Ovechkina ZH.V., Yudaeva O.S. Current issues of sanitary and epidemiological safety of passenger traffic on the railway transport. In: *Proceedings of the VI International Scientific and Practical Conference "Technosphere and Environmental Safety in Transport (TEBTRANS-2018)" [Materialy VI Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Tekhnosfernaya i ekologicheskaya bezopasnost' na transporte]*. Moscow; 2018: 166–72. (in Russian)