

ВЕДУЩИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ФАКТОРЫ ПРИ ЗАПРАВКЕ ПАССАЖИРСКИХ ВАГОНОВ ВОДОЙ

В. А. Капцов¹, Ж. В. Овечкина²✉, В. В. Королик², Ф. У. Козырева²¹ Всероссийский научно-исследовательский институт гигиены транспорта Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Москва, Россия² Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н. И. Пирогова, Москва, Россия

Среди многочисленных профессий железнодорожной отрасли важное место занимают экипировщики, заправляющие водой систему водоснабжения пассажирских вагонов, которые подвергаются сочетанному воздействию комплекса вредных производственных факторов, таких как тяжелый физический труд, неблагоприятный микроклимат, высокий уровень шума, низкая освещенность, бактериальная обсемененность кожных покровов рук и спецодежды. Целью исследования было изучить специфику условий труда экипировщиков и заболеваемость с временной утратой трудоспособности (ЗВУТ) для разработки профилактических мероприятий. В ходе исследования использовали метод «фотография рабочего дня», измерение вредных физических факторов, бактериологические методы. Установлено, что условия труда экипировщиков по показателю «тяжесть трудового процесса» относились к классу 3.2 (Р 2.2.2006-05). На открытых территориях и станционных путях в темное время суток уровень искусственной освещенности находился в пределах 6–8 лк при норме не менее 10 лк, что соответствовало классу 3.1. Эквивалентный уровень звука на рабочих местах экипировщиков составлял 88 дБА, что на 8 дБА выше предельно-допустимого уровня, и относился к классу 3.2. Оценка условий труда по биологическому фактору соответствовала классу 3.2, а общая оценка условий труда — классу 3.3. Воздействие вредных факторов труда может приводить к росту заболеваемости, что подтверждают результаты анализа среднегодовых показателей ЗВУТ экипировщиков за трехлетний период, которые значительно превышают общепромышленные показатели для работающих на железнодорожном транспорте (по случаям на 27,8%, по дням нетрудоспособности на 29,0%). Выполненные исследования позволили разработать ряд профилактических мероприятий.

Ключевые слова: экипировщики по заправке пассажирских вагонов водой, условия труда, микроклимат, шум, освещенность, бактериальная обсемененность, заболеваемость с временной утратой трудоспособности, ЗВУТ, профилактические рекомендации

Вклад авторов: В. А. Капцов — концептуализация исследования, разработка методологии, утверждение окончательного варианта статьи; Ж. В. Овечкина — сбор материала, обработка и написание статьи; В. В. Королик — обзор литературы, сбор и анализ литературных источников, анализ нормативно-методических документов, Ф. У. Козырева — анализ материалов, редактирование; все авторы — утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи.

✉ **Для корреспонденции:** Жанна Васильевна Овечкина
ул. Островитянова, д. 1, г. Москва, 117513, Россия; ovehkina555@gmail.com

Статья получена: 22.03.2026 **Статья принята к печати:** 06.08.2026 **Опубликована онлайн:** 06.09.2026

DOI: 10.24075/rbh.2026.170

Авторские права: © 2026 принадлежат авторам. Лицензиат: РНИМУ им. Н. И. Пирогова. Статья размещена в открытом доступе и распространяется на условиях лицензии Creative Commons Attribution (CC BY) (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

KEY OCCUPATIONAL HAZARDS ASSOCIATED WITH THE WATER FILLING OF PASSENGER RAIL CARS

Kaptsov VA¹, Ovechkina ZhV²✉, Korolik VV², Kozyreva FU²¹ All-Russian Research Institute of Transport Hygiene of the Russian Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing, Moscow, Russia² Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

Outfitter is one of the most important specializations among the many professions in the railway industry. Among other duties, outfitters fill the water supply systems of passenger cars, a process associated with exposure to the combined effects of a complex of hazardous industrial factors, such as heavy physical labor, an adverse microclimate, high noise levels, low lighting, and bacterial contamination of the skin of the hands and overalls. This study aimed to investigate the specifics of the working conditions of outfitters and the morbidity with temporary disability among them in order to develop preventive measures. We used the "snapshot of the working day" method, measured harmful physical factors and bacterial load. By the severity of labor, the work of the outfitters was established to belong to class 3.2 (R 2.2.2006-05). During nighttime hours, the intensity of artificial lighting in outdoor areas and on station tracks ranged from 6 to 8 lux, whereas the normative value was ≥ 10 lux; this corresponded to class 3.1. The equivalent sound level at the outfitters' workplaces was 88 dBA, which is 8 dBA higher than the maximum permissible level, which corresponded to class 3.2. By the biological factor, the working conditions belonged to class 3.2, and by the hygienic indicators — to class 3.3. Analysis of three-year average morbidity with temporary disability data indicates that specific occupational hazards increase morbidity: disability rates among outfitters were significantly higher than in the railway transport industry overall (by 27.8% in cases and 29.0% in disability days). The study enabled the development of a number of preventive measures.

Keywords: outfitters filling water tanks in passenger cars, working conditions, microclimate, noise, lighting conditions, bacterial contamination, morbidity with temporary disability, preventive recommendations

Author contribution: Kaptsov VA — study conceptualization, methodology, approval of the final version of the article; Ovechkina ZhV — data collection and processing, article authoring; Korolik VV — literature review, selection and analysis of studies, analysis of the regulatory and procedural guidelines; Kozyreva FU — data analysis, article editing; all authors — approval of the final version of the article, responsibility for the integrity of all sections of the article.

✉ **Correspondence should be addressed:** Zhanna V. Ovechkina
Ostrovityanov, 1, Moscow, 117513, Russia; ovehkina555@gmail.com

Received: 22.03.2026 **Accepted:** 06.08.2026 **Published online:** 06.09.2026

DOI: 10.24075/rbh.2026.170

Copyright: © 2026 by the authors. Licensee: Pirogov University. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Главенствующая роль железнодорожного транспорта в развитии индустрии и экономики Российской Федерации неоспорима. Он обеспечивает эффективную и надежную транспортную связь между различными регионами, способствуя развитию торговли, промышленности и туризма. Одним из основных преимуществ железнодорожного транспорта является возможность перевозить большие объемы грузов на дальние расстояния. Железнодорожные пути и вагоны способны выдерживать значительные нагрузки, что делает железнодорожный транспорт идеальным для перевозки тяжелых и крупногабаритных грузов, таких как уголь, руда, нефть и строительные материалы. Железнодорожный транспорт обеспечивает доступность регионов страны для промышленных предприятий. Благодаря разветвленной сети железных дорог можно доставить грузы в самые отдаленные уголки страны. Это способствует развитию промышленности в регионах и созданию новых рабочих мест, что, в свою очередь, стимулирует экономический рост и улучшает жизнь населения. Железнодорожный транспорт также играет важную роль в туризме, обеспечивая комфортное и удобное перемещение туристов между различными городами и достопримечательностями. Благодаря железнодорожному транспорту туристы могут легко и быстро добраться до популярных мест отдыха и культурных объектов, что приносит доходы государству. Кроме того, железнодорожный транспорт является более экологически чистым способом перевозки грузов по сравнению с автомобильным транспортом. Благодаря использованию электрической энергии для движения поездов железнодорожный транспорт не выбрасывает вредные вещества в атмосферу, что способствует улучшению качества окружающей среды и здоровья населения [1–4].

В то же время условия труда на железнодорожном транспорте отличаются своей спецификой и являются тяжелыми, так как связаны с воздействием большого комплекса неблагоприятных производственных факторов [5–14], таких как непрерывность работы, работа при движении поездов, недостаточная механизация и автоматизация работ, низкая освещенность рабочих мест, интенсивный шум, опасность поражения электрическим током, психоэмоциональная напряженность.

В связи с этим весьма актуальна проблема изучения своеобразных условий труда и заболеваемости экипировщиков, заправляющих питьевой водой пассажирские вагоны поездов дальнего следования. От успеха этих работников во многом зависят бесперебойная работа пассажирских поездов, безопасность и комфорт пассажиров.

Как известно, питьевая вода играет ключевую роль в жизнедеятельности человека, в том числе в системе водоснабжения пассажирских вагонов, обеспечивающей пассажиров водой для бытовых и санитарных нужд [15–17]. Однако вода в системе может быть подвержена вторичному загрязнению из-за нарушения правил хранения и эксплуатации наливных шлангов, загрязнения внутренних поверхностей баков и разводящих трубопроводов. Это особенно актуально в летний период, так как при высокой температуре интенсивно развиваются микроорганизмы.

Необходимо отметить, что экипировщики осуществляют производственную деятельность на открытой территории при неблагоприятных микроклиматических условиях, с применением тяжелого физического труда, связанного

с перемещением вручную водозаправочных шлангов и многочисленных операций, требующих значительных физических нагрузок, а также при недостаточной искусственной освещенности в темное время суток, повышенной шумовой нагрузке и бактериальной обсемененности.

Среди многочисленных железнодорожных профессий массовая профессия экипировщика по заправке водой пассажирских вагонов продолжает оставаться мало исследованной. Комплексный анализ специфики трудовой деятельности рассматриваемой профессиональной категории и ее востребованность обусловили необходимость проведения натурных исследований вредных производственных факторов на рабочих местах.

Целью исследования было изучить специфику условий труда экипировщиков и их заболеваемость с временной утратой трудоспособности (ЗВУТ) для разработки профилактических мероприятий.

ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

Изучение условий труда экипировщиков по заправке пассажирских вагонов водой (здесь и далее — «экипировщики») проводили в период с 2021 по 2025 г. на нескольких вагонных участках: вагонный участок «станция Москва-3», вагонный участок «станция Белорусская» и вагонный участок «станция Студенческая» Московской железной дороги.

Выполняли системный анализ научной литературы, гигиеническое описание, хронометраж, измерение физических факторов (уровень шума на рабочих местах измеряли с помощью шумомера Октава-111 (Октава-ЭлектронДизайн; Россия) на уровне органа слуха экипировщиков). Эквивалентный уровень звука рассчитывали по ГОСТ ISO 9612–2016 [18]. Искусственную освещенность измеряли с помощью люксметра Testo-540 (Testo SE & Co. KGaA; Германия) по ГОСТ 24940–2016 [19]. Бактериальную обсемененность кожи ладоней рук и спецодежды определяли методом «отпечатков» и «смылов» в соответствии с методическими указаниями [20]. ЗВУТ изучали методом полицевого учета в соответствии с Международной классификацией болезней 10-го пересмотра (МКБ-10). При этом для каждого рабочего заполняли личную (персональную) карту, а единицей наблюдения был «круглогодовой рабочий» (работающий на предприятии не менее года). Оценку ЗВУТ проводили на Московском железнодорожном узле. Статистической обработке подвергли ЗВУТ за трехлетний период 229 круглогодовых экипировщиков, заправляющих вагоны водой, чей стаж работы в профессии был более года.

Статистическую обработку полученных результатов выполняли с использованием компьютерной программы SPSS Statistics 27 (IBM; США). Рассчитывали следующие показатели: M — среднее арифметическое, m — стандартная ошибка среднего и P — доверительный интервал.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Экипировщики по заправке вагонов водой работают в две смены продолжительностью 12 ч. В обязанности экипировщика входит заправка водой пассажирских вагонов от водоразборных колонок в пунктах формирования, оборота составов и на промежуточных станциях.

Таблица 1. Производственные факторы на рабочих местах экипировщиков по заправке пассажирских вагонов водой

Производственный фактор	Нормативные значения ПДК, ПДУ	Фактическое значение	Класс условий труда (Руководство Р 2.2.2006-05 [21])
Шум (эквивалентный уровень звука), дБА	80	88 ± 0,8	3.2
Освещенность (работа на открытом воздухе в ночное время суток), лк	10	7 ± 0,1	3.1
Микроклимат (работа на открытом воздухе): – холодный период года – теплый период года	Зависят от климатической зоны		2–3.4 2-3.1
Тяжесть трудового процесса			
– физическая динамическая нагрузка за смену, кгм при перемещении груза на расстояние более 5 м (для мужчин)	до 46 000	48 000 ± 3,87	3.1
– статическая нагрузка, кгс (величина статической нагрузки за смену при удержании груза, приложении усилий) с участием мышц корпуса и ног (для мужчин)	до 100 000	115 000 ± 4,35	3.1
– рабочая поза (неудобная), % времени смены	до 25	26 ± 0,4	3.1
– наклоны корпуса, число за смену	до 100	120 ± 0,84	3.1
– перемещение по горизонтали (за смену), км	до 8	10 ± 0,08	3.1
Общая оценка по показателю «тяжесть трудового процесса»			3.2
Биологический фактор	отсутствует	присутствует	3.2

В пунктах формирования и оборота составов вагоны снабжают водой — как правило, на экипировочных путях, имеющих водоразводящую сеть холодной и горячей воды и необходимое количество водоразборных колонок. На промежуточных станциях снабжение водой производится на приемно-отправочных путях, где устанавливают водоразборные колонки.

Работа экипировщика предполагает подачу воды из водоразборной колонки в водяной бак пассажирского вагона с помощью соединительного шланга.

Экипировщик один конец шланга соединяет со специальным отверстием в вагоне, а другой подсоединяет к колонке и открывает вентиль колонки для поступления воды в бак вагона. Когда бак полностью заполняется водой, экипировщик закрывает вентиль колонки и отсоединяет шланг от колонки и вагона.

На отдельных станциях для каждой колонки есть свой шланг. При этом экипировщик не выполняет присоединение и отсоединение шланга от колонки. Противоположный конец шланга (который присоединяется к вагону) фиксируется на специальном приспособлении, расположенном в верхней части колонки. Это положительно оценивают с гигиенической точки зрения, так как это препятствует проникновению в воду различных загрязнителей. В большинстве случаев из-за отсутствия достаточного количества соединительных шлангов экипировщикам приходится переносить шланги на значительные расстояния между колонками. Когда рабочие тянут шланг по земле, шланг загрязняется. Средний вес шланга составляет около 20 кг, а при загрязнении и образовании наледи может достигать 30–40 кг. Поэтому перенос шланга — это тяжелая физическая нагрузка.

Результаты хронометражных исследований, проведенных в холодный период, свидетельствуют о том, что основной производственной операцией является заправка вагона водой, на которую в среднем приходится 48,4% рабочего времени. Перенос шланга занимает 6,4–8,2% рабочего времени (в среднем 7,2%). На производственные паузы в среднем приходится 26,7%.

Среднее время, затрачиваемое на обеденный перерыв, составляет 35 мин. Обеденный перерыв не нормируется и делается во время производственной паузы.

При заправке пассажирских вагонов водой экипировщики подвергаются воздействию неблагоприятных производственных факторов, таких как значительные физические нагрузки, неблагоприятный микроклимат, связанный с работой на открытой территории, повышенный шум от движения поездов, низкий уровень искусственной освещенности в темное время суток.

Учитывая специфику деятельности экипировщиков по заправке водой пассажирских вагонов и возможность бактериального загрязнения в процессе трудовой деятельности, у экипировщиков взяли отпечатки и смывы с кожной поверхности обеих ладоней рук и со спецодежды, которые позволили выявить бактерии группы кишечной палочки.

Факторы трудового процесса экипировщиков по заправке пассажирских вагонов водой представлены в табл. 1.

Общая оценка условий труда, с учетом всех вредных производственных факторов на рабочих местах экипировщиков по заправке водой пассажирских вагонов, соответствует классу 3.3 [21].

Неблагоприятные условия труда экипировщиков по заправке пассажирских вагонов водой могут способствовать развитию различных заболеваний. Анализ состояния здоровья экипировщиков выполнен на основе частоты случаев временной нетрудоспособности.

Возрастной состав данной профессиональной группы рабочих был приблизительно одинаковым (моложе 25 лет — 18,2%, 26–30 лет — 20,3%, 31–40 лет — 20,3%, 41–50 лет — 27,3%, старше 50 лет — 13,9%), за исключением группы 41–50 лет, которая была несколько более многочисленной и составляла около трети по сравнению с другими возрастными группами.

Распределение работающих по стажу было следующим: от 1 до 5 лет — 32,8%, от 6 до 10 лет — 20,7%, от 11 до 20 лет — 33,6%, от 20 до 30 лет — 12,1%, старше 30 лет — 0,8%. Среди экипировщиков, заправляющих водой пассажирские вагоны, наибольшее количество работающих имеет стаж работы 1–5 лет и 11–20 лет.

Среднегодовые показатели ЗВУТ у экипировщиков, заправляющих вагоны водой, за три года приведены в табл. 2, 3.

Как видно из табл. 2, на болезни дыхательных путей приходится наибольшая доля из всех случаев (49,5%).

Таблица 2. Удельный вес среднегодовых показателей в общей структуре заболеваемости с временной утратой трудоспособности (ЗВУТ) у экипировщиков по заправке пассажирских вагонов водой (за три года)

Классы болезней	Случаи нетрудоспособности		Дни нетрудоспособности	
	в %	Ранг	в %	Ранг
Болезни эндокринной системы	1	IX	1,3	IX
Психические расстройства	3,1	VI	2,7	VIII
Болезни нервной системы	2,8	VII	2,9	VII
Болезни системы кровообращения	9,8	IV	10,4	IV
Болезни органов дыхания	49,5	I	34,2	I
Болезни органов пищеварения	2,4	VIII	3,5	VI
Болезни мочеполовой системы	0,8	X	1,2	X
Болезни кожи и подкожной клетчатки	14,9	II	14,9	III
Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани	4,9	V	4,2	V
Травмы и отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин	10,8	III	24,7	II
Итого	100	–	100	–

Заболеваниям кожи и подкожной клетчатки принадлежит второе место (14,9%). За ними следуют травмы и отравления, которые занимают третье место (10,8%), и на четвертом месте находятся заболевания кровеносной системы (9,8%).

Наибольшая доля от общего числа дней нетрудоспособности приходится на болезни дыхательной системы (34,2%), за которыми следуют травмы и отравления (24,7%). Заболевания кожи и подкожной клетчатки занимают третье место (14,9%), а четвертое место принадлежит болезням кровеносной системы (10,4%).

Анализ представленных в табл. 3 показателей ЗВУТ у экипировщиков, заправляющих вагоны водой, позволил установить, что показатель случаев нетрудоспособности идентичен экстенсивным показателям по удельному весу в отношении заболеваний дыхательной системы (62,0), травм и отравлений (13,5), болезней кровеносной системы (12,2), психических расстройств (3,9), болезней нервной системы (3,5), болезней органов пищеварения (3,1).

По количеству дней нетрудоспособности первое место занимают заболевания дыхательных путей (482,1 дней), второе место принадлежит травмам и отравлениям (348,0 дней), болезни опорно-двигательного аппарата занимают третье место (210,9 дней), а четвертое — болезни кровеносной системы (146,7 дней). Наибольшая продолжительность одного случая наблюдалась по следующим классам заболеваний: травмы и отравления — 25,7 дней, заболевания мочеполовой системы — 19,0 дней, заболевания пищеварительной системы — 16,0 дней.

Результаты анализа ЗВУТ за трехлетний период свидетельствуют, что среднегодовые показатели ЗВУТ экипировщиков, заправляющих вагоны водой, превышали общеотраслевые показатели работников железнодорожного транспорта: в случаях на 27,8% (125,2 и 90,4) и в днях нетрудоспособности на 29,0% (1409,4 и 1000,6 на 100 работающих соответственно).

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Экипировщики железнодорожных вагонов — это значительная и важная профессиональная группа работников

железнодорожной отрасли, которые обеспечивают комфорт и безопасность пассажиров.

Трудовую деятельность экипировщиков железнодорожных вагонов оценивают как тяжелый труд, она соответствует классу 3.2 (Р 2.2.2006-05).

В дополнение к тяжелой физической нагрузке необходимо отметить наличие на рабочих местах экипировщиков неблагоприятного микроклимата, низкой освещенности, высоких уровней шума. Исследованиями отдельных авторов установлено, что данные факторы действительно присутствуют в профессиональной деятельности основных категорий работников, занятых в железнодорожной отрасли [22, 23].

Присутствие в трудовой деятельности экипировщиков биологического фактора может приводить к снижению иммунитета и при определенных условиях вызывать развитие кишечных инфекций [24, 25].

По биологическому фактору условия труда экипировщиков по заправке вагонов водой соответствуют классу 3.2 (Р 2.2.2006-05), так как существует риск заражения при контакте с подвагонным оборудованием и поверхностью почвы, зараженными бактериями группы кишечной палочки.

С учетом всех вредных производственных факторов общая оценка условий труда экипировщиков по заправке вагонов водой соответствует классу 3.3 (Р 2.2.2006-05).

Вредные условия труда способны вызывать изменения сердечно-сосудистой и нервной систем, опорно-двигательного аппарата, они могут привести к развитию серьезных заболеваний, включая профессиональные, что подтверждают многие авторы [26–34] и о чем свидетельствуют результаты собственных исследований, позволивших установить, что среднегодовые показатели временной нетрудоспособности среди экипировщиков, заправляющих вагоны водой, значительно выше общеотраслевых показателей работающих на железнодорожном транспорте (по случаям на 27,8% и по дням нетрудоспособности на 29,0%) — в основном за счет болезней дыхательных путей, на которые приходится наибольшая доля всех случаев (49,5%), болезней кожи и подкожной клетчатки (14,9%), занимающих второе ранговое место, травм, находящихся на третьем месте (10,8%), заболеваний кровеносной системы (9,8%)

Таблица 3. Среднегодовые показатели уровней заболеваемости с временной утратой трудоспособности (ЗВУТ) у экипажников по заправке пассажирских вагонов водой за три года (на 100 работающих)

Классы болезней	Случаи нетрудоспособности	Дни нетрудоспособности	Длительность одного случая, дни
Болезни эндокринной системы	1,3	17	13
Психические расстройства	3,9	37,9	9,6
Болезни нервной системы	3,5	41,5	11,8
Болезни системы кровообращения	12,2	146,7	12
Болезни органов дыхания	62	482,1	7,7
Болезни органов пищеварения	3,1	48,9	16
Болезни мочеполовой системы	0,8	16,6	19
Болезни кожи и подкожной клетчатки	6,1	59,8	9,7
Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани	18,8	210,9	11,2
Травмы и отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин	13,5	348	25,7
Итого	125,2	1409,4	13,6
общепрофессиональные показатели на ж.-д. транспорте (за три года)	90,4	1000,6	11,1

и болезней костно-мышечной системы и соединительной ткани (4,9%).

ВЫВОДЫ

Впервые применен комплексный подход для установления специфики трудовой деятельности экипажников, заправляющих водой пассажирские вагоны. Установлено, что большинство производственных факторов являются трудно устранимыми современными техническими средствами и существующей организацией труда в отрасли и связаны с тяжелой физической нагрузкой, неблагоприятным микроклиматом, низкой освещенностью, высоким шумом и бактериальной обсемененностью кожи рук и спецодежды.

Комплексная оценка условий труда на рабочих местах экипажников вагонов по заправке вагонов водой, включая все вредные производственные факторы

позволила установить, что выполняемая ими работа является тяжелой, а условия труда неблагоприятными со степенью вредности 3.3 (Р 2.2.2006-05).

Установлены высокие уровни заболеваемости с временной утратой трудоспособности, значительно превышающие общепрофессиональные показатели среди работающих на железнодорожном транспорте (по случаям на 27,8%) и (по дням нетрудоспособности на 29,0%).

На основании проведенного изучения трудовой деятельности экипажников железнодорожных вагонов разработаны профилактические мероприятия по оздоровлению условий труда, охране здоровья, предупреждению заболеваний и травматизма, поддержанию профессионального долголетия за счет внедрения организационно-технических, санитарно-гигиенических мер, а также совершенствования медицинской и профилактической помощи.

Литература

- Щипачева Е. С., Баранов Д. Н. Перспективы развития железнодорожного транспорта. Матрица научных знаний. 2021; (10): 39.
- Ксенофонтова Т. Ю., Мардас А. Н., Гуляева О. А. Повышение грузо- и пассажирооборота железнодорожного транспорта, в том числе посредством субсидирования проектов комплексного развития территорий. Бюллетень результатов научных исследований. 2020; (1): 85–94. DOI:10.20295/2223-9987-2020-1-85-94.
- Куцевол Н. А., Соколова В. С. Железнодорожный транспорт с точки зрения экологии в сравнении с другими видами транспорта. E-Scio. 2020; 9 (48). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/zheleznodorozhnyy-transport-s-tochki-zreniya-ekologii-v-sravnenii-s-drugimi-vidami-transporta>.
- Петровский А. И. Факторы влияния железнодорожного транспорта на развитие региональной экономики, включая точность оценки стоимости строительства железнодорожной инфраструктуры. Отходы и ресурсы. 2023; 10 (2). DOI: 10.15862/09FAOR223. URL: <https://resources.today/PDF/09FAOR223.pdf>.
- Спирин В. Ф., Елисеева Ю. В., Пичугина Н. Н. Труд на железнодорожном транспорте: риски для взрослых работников и подростков. Медицина труда и экология человека. 2022; (1): 133–43. DOI: 10.24411/2411-3794-2022-10109.
- Самарская Н. А. Исследование особенностей условий труда работников на железнодорожном транспорте с целью разработки рекомендаций по обеспечению безопасности технологических процессов при осуществлении грузопассажирских перевозок. Охрана и экономика труда. 2018; 3 (32): 48–57.
- Кузьмин С. В., Самодурова Н. Ю. Гигиеническая оценка условий и режима труда работников железнодорожного транспорта. Гигиена и санитария. 2024; 103 (6): 541–7.
- Шевченко Д. А., Ильякина К. С. Вредные факторы на производстве ОАО РЖД. Научный Лидер. 2024; 44 (194). URL: <https://scilead.ru/article/7259-vrednie-faktori-na-proizvodstve-oao-rzhd>.
- Пичкалева С. Ю. Условия труда и обеспечение безопасности работников железнодорожного транспорта. Научное образование. 2022; (2): 126–7.
- Логинова В. А., Каськов Ю. Н., Жидкова Е. А., Гуревич К. Г., Смертина Ю. Л., Плетникова О. А. Регулирование профессионально-ассоциированных производственных воздействий на работников железнодорожного транспорта:

- опыт России и других стран. Анализ риска здоровью. 2021; (1): 173–85. DOI: 10.21668/health.risk/2021.1.18.
11. Holzinger B, Mayer L, Klösch G. Night today, day tomorrow: how irregular work shifts interfere with our psychological health. *Chronobiol Int*. 2021; 38 (11): 1611–7. DOI: 10.1080/07420528.2021.1937199.
 12. Иващенко Г. И., Гумбатов В. Г. Причины возникновения хронических заболеваний у работников железнодорожного транспорта. *Инновации. Наука. Образование*. 2021; (48): 1560–6.
 13. Карпова О. А., Филимонов С. Н., Колядо В. Б., Семенихин В. А., Баландович Б. А. Заболевания кожи и подкожной клетчатки у работников железнодорожного транспорта: гигиенические аспекты. *Медицина труда и промышленная экология*. 2020; (6): 387–91. DOI: 10.31089/1026-9428-2020-60-6-387-391.
 14. Landsbergis P, Johanning E, Stillo M, Jain R, Davis M. Occupational risk factors for musculoskeletal disorders among railroad maintenance-of-way workers. *Am J Ind Med*. 2020; 63 (5): 402–16. DOI: 10.1002/ajim.23099.
 15. Осетрина Д. А., Савельева Ю. К., Вольский В. В. Значение воды в жизни человека. *Молодой ученый*. 2019; 16 (254): 51–3.
 16. Кутимская М. А., Бузунова М. Ю. Роль воды в основных структурах живого организма. *Успехи современного естествознания*. 2010; (10): 43–5.
 17. Шишелова Т. И., Толстой М. Ю. Современное состояние науки о воде. *Проблемы и перспективы*. Научное обозрение. Реферативный журнал. 2016; (4): 61–80.
 18. ГОСТ ISO 9612–2016 «Акустика. Измерения шума для оценки его воздействия на человека. Метод измерений на рабочих местах».
 19. ГОСТ 24940–2016 «Здания и сооружения. Методы измерения освещенности».
 20. МУК 4.2.2942–11 «Методы санитарно-бактериологических исследований объектов окружающей среды, воздуха и контроля стерильности в лечебных организациях».
 21. Р 2.2.2006–05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда». Утв. Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 29.07.2005.
 22. Судейкина Н. А. Гигиеническая оценка условий труда и состояния здоровья работников вагоноремонтного производства [диссертация]. Иркутск, 2018.
 23. Косякин В. С. Совершенствование системы обеспечения безопасных условий труда работников вагонного хозяйства [диссертация]. М., 2020.
 24. Хаманов И. Г., Щетинин А. Н. Проблемы оценки риска воздействия «биологического фактора» на работников ОАО «РЖД». В сборнике: *Технические науки — от теории к практике: материалы XXX международной научно-практической конференции*. Новосибирск: СибАК, 2014; 142–150.
 25. Прокопенко Л. В., Лагутина А. В. Оценка биологического фактора на рабочих местах: вопросы и предложения. *Медицина труда и промышленная экология*. 2018; (12): 29–34. DOI: 10.31089/1026-9428-2018-12-29-34.
 26. Иванов С. А., Невзорова Е. В., Гулин А. В. Количественная оценка функциональных возможностей сердечно-сосудистой системы. *Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки*. 2017; 22 (6-2): 1535–40. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-6-1535-1540.
 27. Гутор Е. М., Жидкова Е. А., Гуревич К. Г. Факторы риска развития заболеваний у работников локомотивных бригад. *Медицина труда и промышленная экология*. 2022; 61 (1): 43–52. DOI: 10.31089/1026-9428-2022-62-1-43-52.
 28. Павлов И. М., Сарсенов А. Е., Утарова З. А. Анализ влияния вредных и опасных производственных факторов на здоровье работников железнодорожного транспорта. *Наука и образование*. 2022; (2-2): 214–22. DOI: 10.56339/2305-9397-2022-2-2-214-222.
 29. Клепиков О. В., Борейко А. Н., Куренкова Г. В. Оценка профессионального риска здоровью работающих на предприятии по ремонту железнодорожных вагонов. *Санитарный врач*. 2020; (3): 1–3. DOI: 10.33920/med-08-2003-01.
 30. Кузьмин С. В., Самодурова Н. Ю. Оценка заболеваемости с временной утратой трудоспособности и ее вероятных причин у работников железнодорожного транспорта. *Здоровье населения и среда обитания — ЗНиСО*. 2026; 34 (3): 30–9. DOI: 10.35627/10.35627/2219-5238/2026-34-3-30-39.
 31. Абдулаев М. А., Ким И. А., Задворная О. Л. Оценка динамики заболеваемости с временной утратой трудоспособности (ЗВУТ) у работников Российской железной дороги за 2015–2018 гг. *Головная боль и шея. Российское издание*. 2020; 8 (S2): 97–8.
 32. Вильк М. Ф., Каськов Ю. Н., Капцов В. А., Панкова В. Б. Динамика производственного риска и показателей профессиональной заболеваемости работников железнодорожного транспорта. *Медицина труда и экология человека*. 2020; 1 (21): 49–59.
 33. Вильк М. Ф., Тулушев В. Н., Капцов В. А., Панкова В. Б., Латынин Е. О. Физиолого-гигиенические особенности производственной нагрузки работников железнодорожного транспорта при современных формах вождения. *Гигиена и санитария*. 2024; 103 (7): 657–62. DOI: 10.47470/0016-9900-2024-103-7-657-662.
 34. Логинава В. А., Каськов Ю. Н., Онищенко Г. Г., Климова А. А. Приоритетные нозологии первичной заболеваемости работников железнодорожного транспорта и членов их семей. *Гигиена и санитария*. 2022; 101 (3): 303–10. DOI: 10.47470/0016-9900-2022-101-3-303-310.

References

1. Shchipacheva ES, Baranov DN. Perspektivy razvitiya zheleznodorozhnogo transporta. *Matritsa nauchnykh znaniy*. 2021; (10): 39 (in Rus.).
2. Ksenofontova Tyu, Mardas AN, Gulyaeva OA. Povyshenie gruzoi-passazhirooborota zheleznodorozhnogo transporta, v tom chisle posredstvom subsidirovaniya proektov kompleksnogo razvitiya territorij. *Byulleten' rezul'tatov nauchnykh issledovanij*. 2020; (1): 85–94 (in Rus.). DOI:10.20295/2223-9987-2020-1-85-94.
3. Kutsevol NA, Sokolova VS. Zheleznodorozhnyy transport s točki zreniya ekologii v sravnenii s drugimi vidami transporta. *E-Scio*. 2020; 9 (48) (in Rus.). Available from: <https://cyberleninka.ru/article/n/zheleznodorozhnyy-transport-s-tochki-zreniya-ekologii-v-sravnenii-s-drugimi-vidami-transporta>.
4. Petrovskij AI. Faktory vliyaniya zheleznodorozhnogo transporta na razvitie regional'noj ekonomiki, vlyuchaya tochnost' otsenki stoimosti stroitel'stva zheleznodorozhnoj infrastruktury. *Otkhody i resursy*. 2023; 10 (2) (in Rus.). DOI: 10.15862/09FAOR223. Available from: <https://resources.today/PDF/09FAOR223.pdf>.
5. Spirin VF, Eliseeva YuV, Pichugina NN. Trud na zheleznodorozhnom transporte: riski dlya vzroslykh rabotnikov i podrostkov. *Meditsina truda i ekologiya cheloveka*. 2022; (1): 133–43 (in Rus.). DOI: 10.24411/2411-3794-2022-10109.
6. Samarskaya NA. Issledovanie osobennostey uslovij truda rabotnikov na zheleznodorozhnom transporte s tsel'yu razrabotki rekomendatsij po obespecheniyu bezopasnosti tekhnologicheskikh protsessov pri osushchestvlenii gruzopassazhirskikh perevozok. *Okhrana i ekonomika truda*. 2018; 3 (32): 48–57 (in Rus.).
7. Kuzmin SV, Samodurova NYu. Gigenicheskaya otsenka uslovij i rezhima truda rabotnikov zheleznodorozhnogo transporta. *Gigiena i sanitariya*. 2024; 103 (6): 541–7 (in Rus.).
8. Shevchenko DA, Ilyaskina KS. Vrednye faktory na proizvodstve OAO RZhD. *Nauchnyy Lider*. 2024; 44 (194) (in Rus.). Available from: <https://scilead.ru/article/7259-vrednie-faktori-na-proizvodstve-oao-rzhd>.
9. Pichkaleva SYu. Usloviya truda i obespechenie bezopasnosti rabotnikov zheleznodorozhnogo transporta. *Nauchnoe obrazovanie*. 2022; (2): 126–7 (in Rus.).
10. Loginova VA, Kaskov YuN, Zhidkova EA, Gurevich KG, Smertina YuL, Pletnikova OA. Regulirovanie professional'no-assotsiirovannykh proizvodstvennykh vozdeystvij na rabotnikov

- zheleznodorozhnogo transporta: opyt Rossii i drugih stran. Analiz riska zdorov'yu. 2021; (1): 173–85 (in Rus.). DOI: 10.21668/health.risk/2021.1.18.
11. Holzinger B, Mayer L, Klösch G. Night today, day tomorrow: how irregular work shifts interfere with our psychological health. *Chronobiol Int.* 2021; 38 (11): 1611–7. DOI: 10.1080/07420528.2021.1937199.
 12. Ivashchenko GI, Gumbatov VG. Prichiny vozniknoveniya khronicheskikh zabolevaniy u rabotnikov zheleznodorozhnogo transporta. *Innovatsii. Nauka. Obrazovanie.* 2021; (48): 1560–6 (in Rus.).
 13. Karpova OA, Filimonov SN, Kolyado VB, Semenikhin VA, Balandovich BA. Zabolevaniya kozhi i podkozhnoj kletchatki u rabotnikov zheleznodorozhnogo transporta: gigienicheskie aspekty. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya.* 2020; (6): 387–91 (in Rus.). DOI: 10.31089/1026-9428-2020-60-6-387-391.
 14. Landsbergis P, Johanning E, Stillo M, Jain R, Davis M. Occupational risk factors for musculoskeletal disorders among railroad maintenance-of-way workers. *Am J Ind Med.* 2020; 63 (5): 402–16. DOI: 10.1002/ajim.23099.
 15. Osetrina DA, Saveleva YuK, Volskij VV. Znachenie vody v zhizni cheloveka. *Molodoy uchenyy.* 2019; 16 (254): 51–3 (in Rus.).
 16. Kutimskaya MA, Buzunova MYu. Rol' vody v osnovnykh strukturalnykh zhivogo organizma. *Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya.* 2010; (10): 43–5 (in Rus.).
 17. Shishelova TI, Tolstoj MYu. Sovremennoe sostoyanie nauki o vode. Problemy i perspektivy. Nauchnoe obozrenie. Referativnyy zhurnal. 2016; (4): 61–80 (in Rus.).
 18. GOST ISO 9612–2016 "Akustika. Izmereniya shuma dlya otsenki ego vozdeystviya na cheloveka. Metod izmereniy na rabochikh mestakh".
 19. GOST 24940–2016 "Zdaniya i sooruzheniya. Metody izmereniya osveshchennosti".
 20. MUK 4.2.2942-11 "Metody sanitarno-bakteriologicheskikh issledovaniy ob"ektov okruzhayushchej sredy, vozdukh i kontrolya steril'nosti v lechebnykh organizatsiyakh".
 21. R 2.2.2006–05 "Rukovodstvo po gigienicheskoj otsenke faktorov rabochej sredy i trudovogo protsessa. Kriterii i klassifikatsiya uslovij truda". Utv. Glavnym gosudarstvennym sanitarnym vrachom Rossijskoj Federatsii 29.07.2005.
 22. Sudejkina NA. Gigienicheskaya otsenka uslovij truda i sostoyanie zdorov'ya rabotnikov vagonoremontnogo proizvodstva [dissertatsiya]. Irkutsk, 2018 (in Rus.).
 23. Kosyakin VS. Sovershenstvovanie sistemy obespecheniya bezopasnykh uslovij truda rabotnikov vagonnogo khozyajstva [dissertatsiya]. M., 2020 (in Rus.).
 24. Khamanov IG, Shchetinin AN. Problemy otsenki riska vozdeystviya "biologicheskogo faktora" na rabotnikov OAO "RZhD". V sbornike: *Tekhnicheskie nauki — ot teorii k ppaktike: materialy XXX mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii.* Novosibirsk: SibAK, 2014; 142–150 (in Rus.).
 25. Prokopenko LV, Lagutina AV. Otsenka biologicheskogo faktora na rabochikh mestakh: voprosy i predlozheniya. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya.* 2018; (12): 29–34 (in Rus.). DOI: 10.31089/1026-9428-2018-12-29-34.
 26. Ivanov SA, Nevzorova EV, Gulim AV. Kolichestvennaya otsenka funktsional'nykh vozmozhnostej serdechno-sosudistoj sistemy. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya: Estestvennye i tekhnicheskie nauki.* 2017; 22 (6-2): 1535–40 (in Rus.). DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-6-1535-1540.
 27. Gutor EM, Zhidkova EA, Gurevich KG. Faktory riska razvitiya zabolevaniy u rabotnikov lokomotivnykh brigad. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya.* 2022; 61 (1): 43–52 (in Rus.). DOI: 10.31089/1026-9428-2022-62-1-43-52.
 28. Pavlov IM, Sarsenov AE, Utarova ZA. Analiz vliyaniya vrednykh i opasnykh proizvodstvennykh faktorov na zdorov'e rabotnikov zheleznodorozhnogo transporta. *Nauka i obrazovanie.* 2022; (2-2): 214–22 (in Rus.). DOI: 10.56339/2305-9397-2022-2-2-214-222.
 29. Klepikov OV, Borejko AN, Kurenkova GV. Otsenka professional'nogo riska zdorov'yu rabotayushchikh na predpriyatii po remontu zheleznodorozhnykh vagonov. *Sanitarnyy vrach.* 2020; (3): 1–3 (in Rus.). DOI: 10.33920/med-08-2003-01.
 30. Kuzmin SV, Samodurova NYu. Otsenka zabolevaemosti s vremennoj utratoy trudosposobnosti i ee veroyatnykh prichin u rabotnikov zheleznodorozhnogo transporta. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya — ZNiSO.* 2026; 34 (3): 30–9 (in Rus.). DOI: 10.35627/10.35627/2219-5238/2026-34-3-30-39.
 31. Abdulaev MA, Kim IA, Zadvornaya OL. Otsenka dinamiki zabolevaemosti s vremennoj utratoy trudosposobnosti (ZVUT) u rabotnikov Rossijskoj zheleznoj dorogi za 2015–2018 gg. *Golovnaya bol' i sheya. Rossijskoe izdanie.* 2020; 8 (S2): 97–8 (in Rus.).
 32. Vilk MF, Kaskov YuN, Kaptsov VA, Pankova VB. Dinamika proizvodstvennogo riska i pokazatelej professional'noj zabolevaemosti rabotnikov zheleznodorozhnogo transporta. *Meditsina truda i ekologiya cheloveka.* 2020; 1 (21): 49–59 (in Rus.).
 33. Vilk MF, Tulushev VN, Kaptsov VA, Pankova VB, Latynin EO. Fiziologo-gigienicheskie osobennosti proizvodstvennoj nagruzki rabotnikov zheleznodorozhnogo transporta pri sovremennykh formakh vozhdeniya. *Gigiena i sanitariya.* 2024; 103 (7): 657–62 (in Rus.). DOI: 10.47470/0016-9900-2024-103-7-657-662.
 34. Loginova VA, Kaskov YuN, Onishchenko GG, Klimova AA. Prioritetnye nozologii pervichnoj zabolevaemosti rabotnikov zheleznodorozhnogo transporta i chlenov ikh semej. *Gigiena i sanitariya.* 2022; 101 (3): 303–10 (in Rus.). DOI: 10.47470/0016-9900-2022-101-3-303-310.