



Кузьмин С.В.<sup>1</sup>, Самодурова Н.Ю.<sup>2</sup>

## Гигиеническая оценка условий и режима труда работников железнодорожного транспорта

<sup>1</sup>ФБУН «Федеральный научный центр гигиены имени Ф.Ф. Эрисмана» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 141014, Мытищи, Россия;

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 394036, Воронеж, Россия

### РЕЗЮМЕ

**Введение.** Железнодорожный транспорт является одной из ведущих отраслей национальной экономики, более 50% работников предприятий железнодорожного комплекса трудятся в условиях неблагоприятного воздействия профессиональных факторов [1]. С введением новых технологий в последние годы произошли существенные изменения в отрасли. Необходимы исследования в области гигиенической оценки условий и режима труда работников железнодорожного транспорта в современных условиях.

**Цель исследования** — изучить условия труда работников железнодорожного транспорта, выявить ведущие профессиональные факторы риска. **Материалы и методы.** Материалы специальной оценки условий труда (СОУТ) на рабочих местах в подразделениях Юго-Восточной дирекции тяги, результаты собственных гигиенических исследований, включающие опрос железнодорожников о профессиональных факторах риска для здоровья ( $n = 300$ ). Анализ условий труда проводили согласно Р 2.2.2006-05.

**Результаты.** По результатам объективной оценки, у работников рассматриваемых профессий на объектах железнодорожного транспорта основным профессиональным фактором риска для здоровья является высокая напряжённость труда, вторым по значимости фактором — шум. Углублённые гигиенические исследования показывают, что при проведении СОУТ недостаточное внимание уделяется таким вредным производственным факторам, как вибрация, электромагнитные поля (ЭМП), пыль.

**Ограничения исследования.** Ограничения исследования связаны с их объёмом. Данные СОУТ и производственного контроля использованы за 2019–2023 гг., объём выборки респондентов — 300 работников (2022 г.).

**Заключение.** По результатам объективной оценки (данные СОУТ) у работников рассматриваемых профессий на объектах железнодорожного транспорта основным профессиональным фактором риска для здоровья является высокая напряжённость труда в сочетании со сменным графиком работы, вторым по значимости фактором — шум. Результаты анкетного опроса в целом согласуются с результатами СОУТ, но указывают и на другие неблагоприятные производственные факторы, беспокоящие работников, — вибрацию, загазованность и запылённость, воздействие электромагнитных полей, уровень которых в целом соответствует требованиям гигиенических нормативов. Проведено ранжирование работающих, выявлены профессии риска развития общепатологических синдромов.

**Ключевые слова:** условия труда; режим труда; факторы профессионального риска; машинисты; помощники машинистов; диспетчеры; проводники; железнодорожный транспорт

**Соблюдение этических стандартов.** Анкетирование респондентов проводили с их добровольного и осознанного согласия, выписка из протокола заседания Этического комитета ФГБОУ ВО ВГМУ им. Н.Н. Бурденко Минздрава России № 34 от 05.04.2022 г.

**Для цитирования:** Кузьмин С.В., Самодурова Н.Ю. Гигиеническая оценка условий и режима труда работников железнодорожного транспорта. *Гигиена и санитария*. 2024; 103(6): 541–547. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2024-103-6-541-547> <https://elibrary.ru/aiyygf>

**Для корреспонденции:** Самодурова Наталья Юрьевна — канд. мед. наук, декан медико-профилактического факультета, доцент каф. эпидемиологии ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России, 394036, Воронеж, Россия. E-mail: nataly.samodurov@yandex.ru

**Участие авторов:** Кузьмин С.В. — концепция и дизайн исследования, редактирование, утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи; Самодурова Н.Ю. — организация сбора информации, анализ материалов, подготовка выводов, подготовка и редактирование статьи.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии явных и потенциальных конфликтов интересов в связи с публикацией данной статьи.

**Финансирование.** Исследование не имело финансирования.

Поступила: 28.03.2024 / Принята к печати: 19.06.2024 / Опубликована: 17.07.2024

Sergey V. Kuzmin<sup>1</sup>, Natalia Yu. Samodurova<sup>2</sup>

## Hygienic assessment of occupational conditions and schedule of railway employees

<sup>1</sup>Federal Scientific Center of Hygiene named after F.F. Erisman of the Federal Service for Supervision in Protection of the Rights of Consumer and Man Wellbeing, Mytishchi, 141014, Russian Federation;

<sup>2</sup>Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko, Voronezh, 394036, Russian Federation

### ABSTRACT

**Introduction.** Railway transport is one of the leading branches of the national economy, though more than 50% of the railway employees have to undergo some occupational hazards [1]. In recent years, with the introduction of new technologies, significant changes have occurred in the rolling stock. Up to date research on the hygienic assessment of occupational conditions and schedule of railway employees is needed.

**The purpose of the study** is to investigate the occupational conditions and schedule of railway employees, and to identify the principal occupational hazards.

**Materials and methods.** The materials of the special assessment of the occupational conditions at workplaces in the divisions of the South-Eastern Directorate of Traction, as well as the results of the proper hygienic studies, including railway employees inquiry on occupational hazards ( $n=300$ ). The analysis of the occupational conditions was carried out according to Guide No. 2.2.2006–05.

**Results.** According to the results of an objective assessment of occupational conditions of railway employees, the main occupational hazard is high work intensity. The second most important factor is noise. Profound hygienic studies show that such occupational hazards as vibration, electromagnetic field (EMF), dust, etc. should be paid more attention.

**Limitations.** The limitations of the study are related to their volume. The data of the special assessment of the occupational conditions and production control were used for the period of 2019–2023, the sample size of the respondents was 300 employees (2022).

**Conclusion.** According to the results of an objective assessment of occupational conditions of railway employees, the main occupational health risk factor is high work intensity accompanied by a shift work schedule. The second most important factor is noise. The results of the questionnaire are generally consistent with the results of the special assessment of occupational conditions of railway employees, but also indicate other occupational hazards the employees to undergo including vibration, gas and dust contamination, exposure to electromagnetic fields, the level of which generally meets the requirements of hygienic standards. The ranking of the railway employees was carried out, occupations at risk of developing general pathological syndromes were identified.

**Keywords:** occupational conditions; occupational schedule; occupational hazards; machinists; assistant machinists; dispatchers; conductors; railway transport

**Compliance with ethical standards.** The inquiry of respondents was conducted with their voluntary and informed consent, the conclusion of the ethical committee on Biomedical Ethics No. 34 from 05.04.2022.

**For citation:** Kuzmin S.V., Samodurova N.Yu. Hygienic assessment of occupational conditions and schedule of railway employees. *Gigiena i Sanitariya / Hygiene and Sanitation, Russian journal.* 2024; 103(6): 541–547. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2024-103-6-541-547> <https://elibrary.ru/aiyygf> (In Russ.)

**For correspondence:** Natalia Yu. Samodurova, MD, PhD, Dean of the Preventive Medicine Faculty, Associate Professor of the Department of Epidemiology, Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko, Voronezh, 394036, Russian Federation. E-mail: nataly.samodurov@yandex.ru

**Contribution of authors:** Kuzmin S.V. – concept and design of the study, editing, approval of the final version of the paper, responsibility for the integrity of all parts of the paper. Samodurova N.Yu. – data collection, material analysis, conclusions preparation, preparation and editing of the paper. All authors are responsible for the integrity of all parts of the manuscript and approval of the manuscript final version.

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

**Acknowledgement.** The study had no sponsorship.

Received: March 28, 2024 / Accepted: June 19, 2024 / Published: July 17, 2024

## Введение

Железнодорожный транспорт является одной из ведущих отраслей российской экономики. Условия труда на железнодорожном транспорте имеют свои особенности и отличия для разных категорий работников. Общая специфика труда работников железнодорожного транспорта – непрерывность процессов обеспечения перевозки грузов и пассажиров, высокая степень ответственности за безопасность на транспорте и связанная с ней напряжённость работы, особые формы организации труда и отдыха.

С введением новых технологий в последние годы произошли существенные изменения в подвижном составе: возросла доля локомотивов на электротяге, получило развитие скоростное и высокоскоростное пассажирское сообщение.

Судейкина Н.А. с соавт. (2016) показали, что более 50% работников предприятий железнодорожного комплекса трудятся в условиях неблагоприятного воздействия профессиональных факторов [1]. Обобщение результатов исследований свидетельствует о том, что приоритетными и наиболее распространёнными неблагоприятными факторами для основных профессий железнодорожников (машинистов и помощников машинистов локомотивов, диспетчеров и дежурных по станциям) является высокая напряжённость трудового процесса, связанная с эмоциональными и интеллектуальными нагрузками, монотонностью труда [2–5]. Как отмечает Самарская Н.А. (2018), повышенная напряжённость труда железнодорожников обуславливает риск возникновения психических и нервных расстройств, которые в дальнейшем могут привести к производственному травматизму, развитию профессионально обусловленных и профессиональных болезней [6]. Вильк М.Ф. с соавт. (2020) в числе новых профессиональных рисков обращают внимание на возрастание уровня нервно-эмоционального напряжения работников при расширяющейся в современных условиях организации скоростного и высокоскоростного пассажирского сообщения [7].

Многие исследователи относят шум к приоритетным профессиональным факторам риска для машинистов и помощников машинистов локомотивов (локомотивных бригад) [8, 9]. Существенными профессиональными факторами риска для работников, непосредственно эксплуатирующих подвижной состав, являются вибрация, загрязнение воздуха рабочей зоны продуктами горения топлива при эксплуатации локомотивов на дизельном топливе [2, 3, 6–9].

Зарубежные исследователи (база данных Pubmed), рассматривающие условия и режимы труда железнодорожников, в последние годы делают акцент на изучении стресса и

оценке нервно-эмоционального напряжения (психического здоровья), нарушении сна в связи со сменным графиком работы. В частности, в исследовании Hu T.Q. с соавт. (2021) приведены результаты изучения влияния профессионального стресса и сменной работы на психическое здоровье 613 работников железной дороги Фучжоу (Китай), полученные на основе данных анкетирования, шкал результатов самооценки тревожности и депрессии. Исследование подтверждает, что проблемы психического здоровья, тревога и депрессия у железнодорожников составили 40,5; 4,4 и 9% соответственно [10]. Awaad A.E. с соавт. (2022), проводившие обследование машинистов Египетских железных дорог, отмечают, что работники железнодорожного транспорта имели более высокий уровень психических и физических расстройств по отношению к группе сравнения (административные сотрудники, работающие на медицинском факультете университета Мансура) [11].

Железнодорожники основных профессий имеют сменный график работы. Исследование Holzinger V. с соавт. (2021), проведённое среди 185 сменных работников австрийской железнодорожной компании, было направлено на выявление нарушений сна и их влияния на качество жизни. У железнодорожников выявлено более низкое качество сна в соответствии с глобальной оценкой по Питтсбургскому индексу качества сна (Pittsburgh Sleep Quality Index, PSQI), отмечена дневная сонливость и чувство недостаточной продолжительности сна [12].

Капцов В.А. с соавт. (2022) в систематическом обзоре, посвящённом влиянию светодиодного освещения на функциональное состояние и работоспособность железнодорожников, приводят данные о негативных изменениях состояния их здоровья, снижении функциональной устойчивости к цветоразличению зелёного и красного сигналов, увеличении времени зрительно-моторной реакции на световые сигналы, значимом снижении готовности к экстремному действию, а также о влиянии на гормональную систему обследуемых, их психофизиологическое состояние, работоспособность и утомляемость, что свидетельствует о необходимости расширения гигиенических нормативов световой среды [15].

Вредные условия труда, по материалам многих исследований, отражаются на состоянии здоровья железнодорожников [16–19]. В статьях Семиглазовой Е.А. с соавт. (2015), Зальцмана М.Д. (2016), Леванчук Л.А. с соавт. (2020) обоснованно отмечено, что методические подходы к оценке условий труда и риска для здоровья работников железнодорожного транспорта не могут опираться только на требования действующего законодательства в области охраны

и гигиены труда и требуют совершенствования [20–22]. Немаловажно и решение вопросов льгот и компенсаций для железнодорожников, работающих во вредных условиях труда [23, 24].

Таким образом, гигиеническая оценка факторов профессионального риска для работников железнодорожного транспорта является актуальной задачей.

*Цель исследования* – изучить условия труда работников железнодорожного транспорта, выявить ведущие профессиональные факторы риска.

## Материалы и методы

В качестве исходных данных использованы материалы специальной оценки условий труда (СОУТ), производственного контроля и федерального государственного санитарно-эпидемиологического надзора на рабочих местах в подразделениях Юго-Восточной дирекции тяги (ТЧЭ-2 Ртишево-Восточное, ТЧЭ-15 Балашов (ПРИВ участок), ТЧЭ-15 Балашов (ЮВОСТ участок), ТЧЭ-15 Балашов итог, ТЧЭ-3 Россошь, ТЧЭ-4 Лиски-Узловая, ТЧЭ-6 Воронеж-Курский, ТЧЭ-17 Старый Оскол, ТЧЭ-14 Елец-Северный, ТЧЭ-12 Кочетовка) за 2019–2023 гг. Основным объектом исследования были рабочие места работников железнодорожного транспорта: машинистов, помощников машинистов, диспетчеров, энергодиспетчеров, проводников. Общее число работников – 13 322. Исследовано 3330 рабочих мест. Оценке подлежали следующие показатели: загрязнение воздуха рабочей зоны, уровни шума, вибрации, ЭМП, освещенности, тяжесть и напряженность трудового процесса. При выполнении анализа учтены положения Р 2.2.2006–05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда».

Собственные гигиенические исследования включали анализ материалов СОУТ и производственного контроля, проведение интервьюирования железнодорожников с целью выявления производственных факторов риска для здоровья.

Исследование также включало анализ данных анонимного добровольного и осознанного онлайн-анкетирования 300 работников ОАО РЖД (машинисты – 117 человек, помощники машинистов – 89 человек, диспетчеры – 94 человека), получавших медицинскую помощь в стационаре клинической больницы «РЖД-Медицина» г. Воронежа (2022 г.), по вопросам оценки условий и режимов труда. Средний возраст опрошиваемых машинистов составлял 47,1 года (от 34 до 58 лет) при стаже работы от 14 до 20 лет, высшее образование имели лишь 25% респондентов. Возрастной интервал помощников машинистов – от 35 до 55 лет (средний возраст 42,6 года) при стаже работы от 4 до 23 лет, высшее образование имели 20% опрошенных. Возрастной интервал диспетчеров – от 37 до 46 лет (средний возраст 40 лет) при стаже работы от 7 до 27 лет, высшее образование имели 100% респондентов этой группы.

Анкета состояла из общих данных (пол, возраст, место работы, профессия, уровень образования, стаж работы) и пяти разделов, включающих тест на самооценку стрессоустойчивости личности (Киршева И.В. и Рябчикова Н.В., 1995); вопросы для автоматизированной оценки риска основных общепатологических синдромов (АСКОРС) (Гичев Ю.П., 1990); вопросы для оценки нервно-психического напряжения (Немчин Т.А., 1981); вопросы для определения уровня социальной фрустрированности (Вассерман Л.И., Иовлев Б.В., Березин М.А., 2004); вопросы для оценки качества сна (PSQI; Buysse с соавт., 1989).

В задачи анкетирования входили определение уровня стрессоустойчивости, выявление приоритетных общепатологических синдромов и социальной фрустрированности с оценкой качества сна железнодорожников, определение преобладающих жалоб на производственные факторы риска при субъективной оценке работниками железнодорожного транспорта своего рабочего места.

## Результаты

Анализ результатов СОУТ машинистов и помощников машинистов показал, что независимо от вида обслуживаемых перевозок (грузовые или пассажирские), вида локомотива (на электрической или тепловой тяге) по фактору напряженности их труд относится к 3-му классу (вредные условия) 1-й степени (табл. 1).

Высокая напряженность труда машинистов и помощников машинистов связана прежде всего с решением сложных задач с выбором по известным алгоритмам (работой по серии инструкций), необходимостью восприятия различных сигналов (с приборной панели локомотива, сигналов семафоров и знаков на железнодорожном пути), дорожной обстановкой при движении. Сенсорные нагрузки, в частности длительность сосредоточенного наблюдения, составляла от 51 до 75% от продолжительности смены, плотность воспринимаемых сигналов (световых, звуковых) и сообщений в среднем за 1 ч работы – от 176 до 300. Эмоциональные нагрузки обусловлены высокой ответственностью за функциональное качество своей профессиональной деятельности, необходимостью обеспечения строго регламентированного графика движения, имеющимся риском для собственной жизни и ответственностью за безопасность других лиц. Профессиональная деятельность машинистов и их помощников характеризуется монотонностью нагрузки: время пассивного наблюдения за ходом движения составляет от 81 до 90% продолжительности смены, при этом число основных приёмов в многократно повторяющихся операциях управления локомотивом равно 4 (троганье, набор скорости, торможение, остановка состава) с продолжительностью активного выполнения средствами управления подвижным составом от 10 до 24 с.

Вид осуществляемых перевозок (пассажирские или грузовые) характеризуется различным воздействием шумового фактора, что связано с массой подвижного состава и более мощной используемой маркой локомотива для осуществления грузовых перевозок (класс условий труда 3.1). Воздействие шумового фактора в кабине локомотива связано с работой двигателя, движением подвижного состава по железнодорожному полотну, звуковыми сигналами. Шум характеризуется как непостоянный, колеблющийся во времени. По результатам измерений установлены случаи превышения ПДУ эквивалентного уровня шума в кабинах локомотивов на 1–5 дБА.

Химический фактор воздействует на железнодорожников при эксплуатации локомотивов, работающих на дизельном топливе; по результатам СОУТ – 2-й класс условий труда по химическому фактору. В производственный контроль входит определение концентрации оксида углерода, оксидов азота, суммы углеводородов алифатических предельных  $C_1$ – $C_{10}$  в пересчёте на углерод (С) в кабине локомотива и машинном отделении. Установлено, что максимальные разовые концентрации оксида углерода варьируют от 4,8 до 11 мг/м<sup>3</sup> (при ПДК 20 мг/м<sup>3</sup>), оксидов азота (в пересчёте на NO<sub>2</sub>) – от 1,3 до 2,5 мг/м<sup>3</sup> (при ПДК 5 мг/м<sup>3</sup>), суммы углеводородов алифатических  $C_1$ – $C_{10}$  – от 302 до 457 мг/м<sup>3</sup> (при норме 900 мг/м<sup>3</sup>). Среднесменная концентрация углеводородов алифатических  $C_1$ – $C_{10}$  варьирует от 98 до 155 мг/м<sup>3</sup> (при норме 300 мг/м<sup>3</sup>).

Общая вибрация на рабочих местах машинистов и помощников машинистов при запуске узлов и агрегатов локомотива и его движении определяется как непостоянная, колеблющаяся во времени. Эквивалентные уровни вибрации по осям X, Y, Z варьируют на холостом ходу от 103 до 107 дБ, при движении – от 108 до 110 дБ, что не превышает ПДУ по СанПиН 1.2.3685–21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (по осям X и Y – 112 дБ, по оси Z – 115 дБ). Воздействие инфразвука вне зависимости от типа подвижного состава находится в пределах ПДУ (2-й класс).

Таблица 1 / Table 1

**Результаты специальной оценки условий труда работников железнодорожного транспорта (машинисты и помощники машинистов)**  
**The results of a special assessment of the working conditions in railway transport workers (machinists and assistant machinists)**

Профессия Occupation	Вредные и опасные производственные факторы / Harmful and dangerous production factors							Общая оценка General assess-ment
	Химический Chemical	Шум Noise	Инфразвук Infrasound	Общая вибрация General vibration	Неионизирующее излучение Non-ionizing radiation	Тяжесть труда Severity of labour	Напряжённость труда Labour intensity	
Машинист тепловоза (грузовые перевозки) Locomotive driver (transportation of freight)	2	3.1	2	2	—	1	3.1	3.1
Машинист электровоза (грузовые перевозки) The driver of the electric train (transportation of freight)	—	3.1	2	2	2	1	3.1	3.1
Машинист тепловоза (пассажирские перевозки) Locomotive driver (passenger transportation)	2	2	2	2	—	2	3.1	3.1
Машинист электропоезда (пассажирские перевозки) The driver of the electric train (passenger transportation)	—	2	2	2	2	2	3.1	3.1
Помощник машиниста тепловоза (грузовые перевозки) Assistant locomotive driver (transportation of freight)	2	3.1	2	2	—	1	3.1	3.1
Помощник машиниста электровоза (грузовые перевозки) Assistant to the driver of an electric locomotive (transportation of freight)	—	3.1	2	2	2	1	3.1	3.1
Помощник машиниста тепловоза (пассажирские перевозки) Assistant locomotive driver (passenger transportations)	2	2	2	2	—	2	3.1	3.1
Помощник машиниста электропоезда (пассажирские перевозки) Assistant to the driver of an electric train (passenger transportations)	—	2	2	2	2	2	3.1	3.1

Примечание. Здесь и в табл. 2: «—» — фактор при проведении СОУТ не оценивался.

Note: Here and in tabl 2.: «—» — during preforming of the special assessment of the working conditions the factor was not estimated.

Уровень неионизирующего излучения, обусловленного электромагнитными полями, при СОУТ и производственном контроле контролируется в кабинах электровозов и электропоездов. Показатели напряжённости электрического поля, индукции непостоянного магнитного поля соответствуют нормам (2-й класс условий труда).

Напряжённость постоянного электрического поля (50 Гц) варьирует от 1,2 до 2,3 кВ/м при норме 5 кВ/м, напряжённость периодического магнитного поля — от 1,9 до 2,3 А/м при норме 200 А/м.

Таким образом, по результатам СОУТ и производственного контроля к приоритетным факторам на рабочих местах машинистов следует отнести напряжённость труда (3-й класс 1-й степени) и шум (3-й класс 1-й степени). Общая оценка условий труда, тяжести и напряжённости трудового процесса — 3.1.

В объём СОУТ профессий диспетчера и энергодиспетчера входит оценка световой среды и напряжённости труда. У энергодиспетчеров напряжённость труда соответствует 3-му классу 1-й степени (табл. 2).

Труд проводников пассажирских вагонов относится ко 2-му классу (допустимый).

Количественные показатели вероятности риска патологических синдромов и состояний у работников железнодорожного транспорта были получены с использованием автоматизированной системы количественной оценки ри-

сков основных общепатологических синдромов (АСКОРС). Проведено ранжирование изучаемых профессий по группам риска (табл. 3).

По нашим данным, первое ранговое место с высокой степенью риска развития основных общепатологических синдромов занимает профессия машиниста (12%). С помощью алгоритма оценки риска выявили, что 48% машинистов имеют риск по всем синдромам менее 0,75 и не нуждаются в дополнительных профилактических и диагностических мероприятиях в текущем году.

Наименьший удельный вес работников с высоким риском возникновения общепатологических синдромов выявлен среди диспетчеров — 8,6%.

Анализ данных анкетного опроса позволил выявить дополнительные проблемы, которые беспокоят работников железнодорожного транспорта, связанные с условиями и режимами их труда. По результатам опроса машинистов установлено, что 62,5% респондентов имеют ненормированный рабочий график, 13% из них регулярно работают в две смены. На вопрос «Успеваете ли вы восстановиться (отдохнуть) в промежуточные периоды от работы?» 12,5% респондентов ответили, что почти всегда не восстанавливаются в свободные от работы периоды. Качество сна 13% машинистов оценивают как плохое: испытывают трудности с засыпанием на протяжении более 30 мин, сон прерывистый. Такое состояние респонденты отмечают три раза и более в неделю.

Таблица 2 / Table 2

**Результаты специальной оценки условий труда работников железнодорожного транспорта (энергодиспетчеры, диспетчеры, проводники пассажирских вагонов)**

The results of a special assessment of the working conditions of railway transport workers (energy dispatcher, dispatcher, conductors of passenger cars)

Профессия Occupation	Вредные и опасные производственные факторы / Harmful and dangerous occupation factors			Общая оценка General assess-ment
	Световая среда The light environment	Тяжесть труда The severity of labour	Напряжённость труда The intensity of labour	
Энергодиспетчер / Energy dispatcher	2	—	3.1	3.1
Диспетчер (локомотивный) Dispatcher (locomotive)	2	—	2.0	2
Проводник пассажирского вагона The conductor of the passenger car	2	2	—	2

Таблица 3 / Table 3

**Структура количественной оценки рисков основных общепатологических синдромов (АСКОРС) (машинисты, помощники машинистов, диспетчеры), %**

Th Structure of the quantitative evaluation of the risks for main general pathological syndromes (machinists, assistant machinists, dispatchers), %

Профессия Occupation	Группы риска / Risk groups		
	I высокий риск – выше 0.95 high risk above 0.95	II средний риск – от 0.75 до 0.95 average risk from 0.75 to 0.95	III низкий риск – менее 0.75 low risk less than 0.75
Машинист локомотива / Locomotive driver	12	40	48
Помощник машиниста локомотива Locomotive driver assistant	9	23	68
Диспетчер (локомотивный) / Dispatcher (locomotive)	8.6	33	58.4

Субъективно к неблагоприятным факторам 87% респондентов-машинистов относят работу в положении сидя и в условиях вибрации, 50% респондентов называют таким фактором шум и электромагнитное воздействие, 37,5% – низкую температуру и загазованность воздушной среды, 100% респондентов отмечают воздействие запылённости воздуха рабочей зоны.

Ненормированную работу продолжительностью 12 ч и более отмечают 80% опрошенных помощников машинистов. По данным опроса, в свободное от работы время не успевают восстановиться 60% помощников машинистов, на плохое качество сна указывают 40% респондентов.

Субъективно к неблагоприятным факторам 40% респондентов-помощников машинистов относят работу в положении сидя и в условиях загазованности, 60% респондентов считают таким фактором воздействие шума, вибрации, электромагнитных полей и запылённости, 20% респондентов указали работу в условиях низких температур.

Ненормированный график работы в две и три смены отмечали 33,3% опрошенных диспетчеров. В свободное от работы время респонденты этой группы не успевают восстановиться, жалуются на плохое качество сна: трудно засыпают (от одного до двух часов), часто просыпаются. Данное состояние отмечается более трёх раз в неделю. Фактором, неблагоприятно влияющим на состояние здоровья, 100% респондентов-диспетчеров считают рабочую позу сидя, 33,3% – воздействие электромагнитных полей, хотя субъективно их воздействие оценить невозможно.

## Обсуждение

Установлено, что для рассматриваемых профессий железнодорожников напряжённость труда в сочетании со сменным графиком работы является ведущим профессиональным фактором риска для здоровья. Существующий режим труда и отдыха не позволяет полностью восстановиться к новой рабочей смене. Данные производственного контроля и результаты субъективной оценки на основе анкетного

опроса показали, что шумовой фактор является приоритетным для работников, непосредственно эксплуатирующих железнодорожный подвижной состав. Несмотря на соответствие уровня общей вибрации нормативным требованиям, данный фактор как вызывающий беспокойство отмечен у 87% респондентов-машинистов и 60% помощников машинистов. В статье Ивашенко Г.И. с соавт. (2021) это мнение находит объективное подтверждение. Авторы отмечают, что типичными профессиональными болезнями машинистов и помощников машинистов локомотивов являются профессиональная потеря слуха и вибрационная болезнь [13]. Эти же патологии указывает как приоритетные Пичкаева С.Ю. в обзорной статье (2021) [14].

Поскольку машинисты и помощники машинистов тепловозов указывали в анкетах на фактор запылённости (100 и 60% соответственно дали положительные ответы), в производственный контроль воздуха рабочей зоны в тепловозах следует включить определение содержания в воздухе углерода (сажи). Обеспокоенность вызывает субъективная оценка микроклимата на рабочих местах, так как эти показатели не включены в СОУТ и производственный контроль.

По материалам СОУТ и производственного контроля показатели световой среды у диспетчеров и энергодиспетчеров железнодорожного транспорта находятся в пределах нормативов, однако следует отметить, что в 70% рабочих помещений установлены светодиодные светильники.

Анализ риска возникновения общепатологических синдромов у работников различных профессий на предприятиях железнодорожного транспорта позволяет ранжировать контингент работающих и выявить группы повышенного риска, своевременно принимать управленческие решения и разрабатывать профилактические мероприятия. Необходим системный подход к управлению профессиональными рисками железнодорожников для сохранения их здоровья и исключения травматизма. Этой цели возможно достичь своевременным выявлением потенциальных опасностей и минимизацией рисков [25].



## Заключение

По результатам объективной оценки (данные СОУТ и производственного контроля), у железнодорожников рассматриваемых профессий (машинисты и помощники машинистов, диспетчеры и энергодиспетчеры) основным профессиональным фактором риска для здоровья является высокая напряжённость труда (класс условий труда 3.1) в сочетании со сменным графиком работы. Вторым по значимости фактором является шум (класс условий труда 3.1 для машинистов и помощников машинистов, работающих на подвижном составе, осуществляющим грузовые перевозки). Результаты анкетного опроса в целом согласуются с результатами СОУТ, но указывают и на другие неблагоприятные производственные факторы, беспокоящие работников, — вибрацию, загазованность и запылённость, воздействие электромагнитных полей, уровень которых в целом соответствует гигиеническим нормативам. При оценке количественных показателей вероятности риска возникновения патологических состояний у железнодорожников различных

профессий возможно распределение их по трём ранговым группам.

Первая группа (высокий риск, превышающий 0,95) — имеется неблагоприятный прогноз развития болезни, требуется максимальный врачебный контроль с углублённым медицинским обследованием в ближайшее время.

Вторая группа (средний риск, диапазон 0,75–0,95) — дополнительное медицинское обследование может быть отсрочено до года, рекомендуются лечебно-профилактические мероприятия соответственно выявленному риску формирования патологического синдрома.

Третья группа (низкий риск, менее 0,75) — лица, не нуждающиеся в дополнительном медицинском обследовании в текущем году.

Полученные в настоящем исследовании результаты целесообразно использовать при обосновании мероприятий профилактических программ управления профессиональными рисками, организации постоянного мониторинга и при оценке эффективности реализуемых решений для их корректировки.

## Литература

1. Судейкина Н.А., Куренкова Г.В., Лемешевская Е.П. Влияние вредных производственных факторов на заболеваемость работников вагоноремонтного производства. *Гигиена и санитария*. 2016; 95(12): 1150–4. <https://doi.org/10.18821/0016-9900-2016-95-12-1150-1154> <https://elibrary.ru/xqzrpx>
2. Самарская Н.А., Ильин С.М. Обеспечение безопасных условий труда и защита здоровья работников железнодорожного транспорта. *Экономика труда*. 2018; 5(4): 1329–46. <https://doi.org/10.18334/et.5.4.39519>
3. Пичкалева С.Ю. Условия труда и обеспечение безопасности работников железнодорожного транспорта. *Научное образование*. 2022; (2): 126–7. <https://elibrary.ru/bmtjcy>
4. Сачкова О.С., Королева А.М. Факторы, влияющие на условия труда проводников железнодорожного транспорта. *Проблемы безопасности российского общества*. 2018; (1): 69–71. <https://elibrary.ru/orzxd>
5. Сачкова О.С., Овечкина Ж.В., Шевченко В.Б. Анализ и оценка риска утраты здоровья работниками железнодорожного транспорта, формируемого условиями и организацией их труда. *Проблемы безопасности российского общества*. 2021; (2): 28–37. <https://elibrary.ru/dijrjb>
6. Самарская Н.А. Исследование особенностей условий труда работников на железнодорожном транспорте. *Охрана и экономика труда*. 2018; (3): 48–57. <https://elibrary.ru/yopolgx>
7. 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): 49–59. <https://doi.org/10.24411/2411-3794-2020-10105> <https://elibrary.ru/ccyqdh>
8. Логинова В.А. Гигиеническая оценка условий труда и профессионального риска здоровью работников на объектах железнодорожного транспорта. *Анализ риска здоровью*. 2017; (2): 96–101. <https://doi.org/10.21668/health.risk/2017.2.10> <https://elibrary.ru/ytzwpj>
9. 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. <https://doi.org/10.56339/2305-9397-2022-2-2-214-222> <https://elibrary.ru/yzvvrqk>
10. Hu T.Q., Chen Z.B., Liu W., Jiang Y. Effect of occupational stress on the mental health of railway workers. *Zhonghua Lao Dong Wei Sheng Zhi Ye Bing Za Zhi*. 2021; 39(10): 766–9. <https://doi.org/10.3760/cma.j.cn121094-20200930-00541>
11. Awaad A.E., El-Bestar S., El-Gilany A.H., Al-Wehedy A., El-Hadidy S.S. Presenteeism and associated factors among railway train drivers. *F1000Res*. 2022; 11: 470. <https://doi.org/10.12688/f1000research.111999.2>
12. 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. <https://doi.org/10.1080/07420528.2021.1937199>
13. Ивашенко Г.И., Гумбатов В.Г. Причины возникновения хронических заболеваний у работников железнодорожного транспорта. *Инновации. Наука. Образование*. 2021; (48): 1560–6. <https://elibrary.ru/qwzobg>
14. Пичкалева С.Ю. Профессиональная заболеваемость среди работников подвижного состава железнодорожного транспорта в РФ. *Научное образование*. 2021; (3): 155–7. <https://elibrary.ru/saufub>
15. Капцов В.А., Дейнего В.Н., Почтарёва Е.С. Гигиенические проблемы светодиодного освещения. *Медицина труда и промышленная экология*. 2022; 62(10): 657–3. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2022-62-10-657-663> <https://elibrary.ru/npsqoz>
16. Сокольская М.В. Профессиональные риски операторов железнодорожного транспорта как психологическая проблема. *Личность в экстремальных условиях и кризисных ситуациях жизнедеятельности*. 2015; (5): 359–65. <https://elibrary.ru/unatgb>
17. Молочная Е.В., Гулимова В.А. Структура профессиональных заболеваний на Дальневосточной железной дороге. *Дальневосточный медицинский журнал*. 2015; (4): 84–7. <https://elibrary.ru/vbkwcd>
18. Гутор Е.М., Жидкова Е.А., Логинова В.А., Каськов Ю.Н., Гуревич К.Г. Результаты реализации пилотного проекта по созданию системы мониторинга состояния здоровья и реабилитации работников ОАО «РЖД» с нейросенсорной тугоухостью. *Медицина труда и промышленная экология*. 2023; 63(2): 116–21. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2023-63-2-116-121> <https://elibrary.ru/urbjmt>
19. Комарова Л.Н., Вертегел Н.П. Факторы риска варикозной болезни нижних конечностей у работников железнодорожного транспорта. *Флебология*. 2022; 16(2–2): 40. <https://doi.org/10.17116/lebo2022160225> <https://elibrary.ru/hrevvv>
20. Семилгазова Е.А., Финоченко В.А., Финоченко Т.А. Анализ условий труда и управление рисками на предприятиях железнодорожного транспорта. *Труды Ростовского государственного университета путей сообщения*. 2015; (5): 47–9. <https://elibrary.ru/yswbck>
21. Зальцман М.Д. Методика аттестации по условиям труда рабочих мест предприятий железнодорожного транспорта. *Вестник Казахской академии транспорта и коммуникаций им. М. Тынышпаева*. 2016; (4): 39–47. <https://elibrary.ru/yuzpuf>
22. Леванчук Л.А., Копытенкова О.И., Еремин Г.Б. Методические подходы к оценке условий труда машинистов локомотивных бригад на основе изучения риска для здоровья. *Медицина труда и промышленная экология*. 2020; 60(8): 525–31. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2020-60-8-525-531> <https://elibrary.ru/cfasth>
23. Канонин Ю.Н., Харитоненко А.Л., Чапурина А.С. Анализ изменения льгот и компенсаций работникам железнодорожного транспорта. *Безопасность жизнедеятельности*. 2023; (8): 16–23. <https://elibrary.ru/vtjoi>
24. Стадник В.В., Шейхова Р.Г. Охрана труда на железнодорожном транспорте: проблемы и перспективы. *Труды Ростовского государственного университета путей сообщения*. 2017; (3): 95–8. <https://elibrary.ru/zxyjrg>
25. 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. <https://doi.org/10.21668/health.risk/2021.1.18> <https://elibrary.ru/gmaalp>

## References

1. Sudeikina N.A., Kurenkova G.V., Lemeshevskaya E.P. The impact of harmful occupational factors on the morbidity rate of workers of the railway-car repair plant. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2016; 95(12): 1150–4. <https://doi.org/10.18821/0016-9900-2016-95-12-1150-1154> <https://elibrary.ru/xqzrpx> (in Russian)
2. Samarskaya N.A., Il'in S.M. Ensuring safe working conditions and protecting the health of railway transport workers. *Ekonomika truda*. 2018; 5(4): 1329–46. <https://doi.org/10.18334/et.5.4.39519> (in Russian)
3. Pichkaleva S.Yu. Working conditions and ensuring the safety of railway transport workers. *Nauchnoe obrazovanie*. 2022; 2(15): 126–7. (in Russian)

## Original article

4. Sachkova O.S., Koroleva A.M. Factors influencing the working conditions of railway transport conductors. *Problemy bezopasnosti rossiiskogo obshchestva*. 2018; (1): 69–71. <https://elibrary.ru/orzxd> (in Russian)
5. Sachkova O.S., Ovechkina Zh.V., Shevchenko V.B. Analysis and assessment of the risk of health loss by railway transport workers, formed by the conditions and organization of their work. *Problemy bezopasnosti rossiiskogo obshchestva*. 2021; (2): 28–37. <https://elibrary.ru/djrgb> (in Russian)
6. Samarskaya N.A. Investigation of peculiarities of workers conditions of work on railway transport. *Okhrana i ekonomika truda*. 2018; (3): 48–57. <https://elibrary.ru/ypolgx> (in Russian)
7. Vil'k M.F., Kas'kov Yu.N., Kaptsov V.A., Pankova V.B. Dynamics of industrial risk and indicators of occupational morbidity of railway transport workers. *Meditsina truda i ekologiya cheloveka*. 2020; (1): 49–59. <https://doi.org/10.24411/2411-3794-2020-10105> <https://elibrary.ru/ccyqdh> (in Russian)
8. Loginova V.A. Hygienic assessment of working conditions and occupational risk for workers health at railway transport objects. *Analiz riska zdorov'yu*. 2017; (2): 96–101. <https://doi.org/10.21668/health.risk/2017.2.10> <https://elibrary.ru/yzptz>
9. Pavlov I.M., Sarsenov A.E., Utarova Z.A. Analysis of the influence of harmful and hazardous production factors on the health of railway transport workers. *Nauka i obrazovanie*. 2022; (2–2): 214–22. <https://doi.org/10.56339/2305-9397-2022-2-2-214-222> <https://elibrary.ru/yzvrqk> (in Russian)
10. Hu T.Q., Chen Z.B., Liu W., Jiang Y. Effect of occupational stress on the mental health of railway workers. *Zhonghua Lao Dong Wei Sheng Zhi Ye Bing Za Zhi*. 2021; 39(10): 766–9. <https://doi.org/10.3760/cma.j.cn121094-20200930-00541>
11. Awaad A.E., El-Bestar S., El-Gilany A.H., Al-Wehedy A., El-Hadidy S.S. Presenteeism and associated factors among railway train drivers. *F1000Res*. 2022; 11: 470. <https://doi.org/10.12688/f1000research.111999.2>
12. 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. <https://doi.org/10.1080/07420528.2021.1937199>
13. Ivashchenko G.I., Gumbatov V.G. Causes of chronic diseases in railway transport workers. *Innovatsii. Nauka. Obrazovanie*. 2021; (48): 1560–6. <https://elibrary.ru/qwzbog> (in Russian)
14. Pichkaleva S.Yu. Occupational morbidity among railway rolling stock workers in the Russian Federation. *Nauchnoe obrazovanie*. 2021; (3): 155–7. <https://elibrary.ru/saufub> (in Russian)
15. Kaptsov V.A., Deinego V.N., Pochtareva E.S. Hygienic problems of led lighting. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2022; 62(10): 657–3. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2022-62-10-657-663> <https://elibrary.ru/npsqoz> (in Russian)
16. Sokol'skaya M.V. Professional risks of railway transport operators as a psychological problem. *Lichnost' v ekstremal'nykh usloviyakh i krizisnykh situatsiyakh zhiznedeyatel'nosti*. 2015; (5): 359–65. <https://elibrary.ru/unatgb> (in Russian)
17. Molochnaya E.V., Gulimova V.A. The structure of occupational diseases on the far eastern railway. *Dal'nevostochnyi meditsinskii zhurnal*. 2015; (4): 84–7. <https://elibrary.ru/ybkwcd> (in Russian)
18. Gutor E.M., Zhidkova E.A., Loginova V.A., Kas'kov Yu.N., Gurevich K.G. The results of the pilot project to create a system for monitoring the health and rehabilitation of employees of JSC "Russian railways" with sensorineural hearing loss. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2023; 63(2): 116–21. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2023-63-2-116-121> <https://elibrary.ru/urbjmt> (in Russian)
19. Komarova L.N., Vertegel N.P. Risk factors for varicose veins of the lower extremities in railway transport workers. *Flebologiya*. 2022; 16(2–2): 40. <https://doi.org/10.17116/flebo2022160225> <https://elibrary.ru/hrevvv> (in Russian)
20. Semiglazova E.A., Finochenko V.A., Finochenko T.A. Analysis of labor conditions and risk management at railway transport enterprises. *Trudy Rostovskogo gosudarstvennogo universiteta putei soobshcheniya*. 2015; (5): 47–9. <https://elibrary.ru/yswbck> (in Russian)
21. Zal'tsman M.D. Methods of certification on working conditions jobs of railway transport. *Vestnik Kazakhskoi akademii transporta i kommunikatsii im. M. Tynyshpaeva*. 2016; (4): 39–47. <https://elibrary.ru/ypuzuf> (in Russian)
22. Levanchuk L.A., Kopytenkova O.I., Eremin G.B. Methodological approaches to assessing the working conditions of locomotive crew drivers based on the study of health risks. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2020; 60(8): 525–31. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2020-60-8-525-531> <https://elibrary.ru/cfasth> (in Russian)
23. Kanonin Yu.N., Kharitonenko A.L., Chapurina A.S. Analysis of changes in benefits and compensations for railway transport workers. *Bezopasnost' zhiznedeyatel'nosti*. 2023; (8): 16–23. <https://elibrary.ru/vtjoi> (in Russian)
24. Stadnik V.V., Sheikhova R.G. Occupational safety on railway transport: problems and prospects. *Trudy Rostovskogo gosudarstvennogo universiteta putei soobshcheniya*. 2017; (3): 95–8. <https://elibrary.ru/zxyjgr> (in Russian)
25. Loginova V.A., Kas'kov Yu.N., Zhidkova E.A., Gurevich K.G., Smertina Yu.L., Pletnikova O.A. Regulation of work-related and occupational impacts on workers employed at railroads: experience gained in Russia and other countries. *Analiz riska zdorov'yu*. 2021; (1): 173–85. <https://doi.org/10.21668/health.risk/2021.1.18> <https://elibrary.ru/scbkfa>

**Информация об авторах**

**Кузьмин Сергей Владимирович**, доктор мед. наук, профессор, директор ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора. E-mail: [fncc@fncc.ru](mailto:fncc@fncc.ru)

**Самодурова Наталья Юрьевна**, канд. мед. наук, декан медико-профилактического факультета, доцент каф. эпидемиологии ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко». E-mail: [nataly.samodurov@yandex.ru](mailto:nataly.samodurov@yandex.ru)

**Information about the authors**

**Sergey V. Kuzmin**, MD, PhD, DSc, Prof., director of the Federal Scientific Center of Hygiene named after F.F. Erisman, Mytishchi, 141014, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0002-0209-9732>

**Natalia Yu. Samodurova**, MD, PhD, the Dean of Preventive Medicine Faculty, Associate Professor of the Department of Epidemiology, Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko, Voronezh, 394036, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0002-4065-2471> E-mail: [nataly.samodurov@yandex.ru](mailto:nataly.samodurov@yandex.ru)