

## ПРАКТИЧЕСКОМУ ЗДРАВООХРАНЕНИЮ

EDN: <https://elibrary.ru/khfoia>DOI: <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2023-63-8-545-550>

УДК 614.8.027.1

© Коллектив авторов, 2023

Богданова В.Е., Закревская А.А., Сериков В.В.

**Ошибки профессиональной деятельности операторов транспортных систем в условиях высокой информационной нагрузки**

ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда имени академика Н.Ф. Измерова», пр-т Будённого, 31, Москва, 105275

**Введение.** Обеспечение безопасности движения на сети железных дорог предполагает разработку комплексных прогностических моделей, учитывающих как состояние техники, так и влияние «человеческого фактора» с целью минимизации риска ошибочных действий и предотвращения аварийных ситуаций.

**Цель исследования** — изучение ошибок операторов железнодорожного транспорта (на примере работников локомотивных бригад).

**Материалы и методы.** Исследование проводилось на основе анализа базы данных об ошибочных действиях работников локомотивных бригад (2020–2021 гг.), представленных Научно-исследовательским институтом железнодорожного транспорта (согласно договору о совместном научном сотрудничестве между НИИ «МТ» и ВНИИЖТ).

**Результаты.** В базе данных были зафиксированы 104 515 случаев, отнесённых к 291 типу ошибочных действий, имеющих качественные отличия, которые отражали степень риска для безопасности поездного движения. Наиболее распространённые категории нарушений относились к ведению поездной документации, ошибкам в управлении локомотивом, несоблюдению скоростного режима, отключению локомотивных устройств безопасности, превышению скорости, нарушениям в управлении тормозами, нарушениям регламента переговоров, проезду запрещающего сигнала. В отношении работников, допустивших нарушения, выявлены наиболее распространённые дисциплинарные взыскания (разбор случая на технических занятиях, лишение работника премии в размере 25, 50 и 100%). В ряде случаев в депо к одному работнику применяли несколько различных дисциплинарных взысканий за одно и то же нарушение.

**Ограничения исследования.** Невозможность получить доступ к протоколам психофизиологического обследования работников локомотивных бригад.

**Заключение.** Полученные научные результаты позволяют утверждать, что продуктивность и безопасность деятельности оператора соотносятся с уровнем профессиональной подготовки и механизмами его включения в деятельность. Перспективы дальнейшего исследования проблемы обеспечения безопасности деятельности работников локомотивных бригад заключаются в детальном изучении сочетанного действия факторов рабочей среды и трудового процесса в условиях возрастающей напряжённости труда, увеличения скоростей и объёмов железнодорожных перевозок. Необходимо изучить соотношение и роль таких показателей, как надёжность, профессиональная пригодность и готовность работника к выполнению функциональных обязанностей при возникновении нештатной ситуации.

**Этика.** Исследование реализовывалось на основе документов, представленных компанией ОАО «РЖД». Документы содержали количество и типологию ошибок работников локомотивных бригад, совершённых в период 2020–2021 гг. Исследование проводилось в соответствии с этическими принципами анонимности, конфиденциальности, соблюдением прав субъекта исследования, принципами научности и беспристрастности.

**Ключевые слова:** работники операторских профессий; железнодорожный транспорт; надёжность деятельности; ошибки деятельности; функциональное состояние

**Для цитирования:** Богданова В.Е., Закревская А.А., Сериков В.В. Ошибки операторов транспортных систем в условиях высокой информационной нагрузки. *Мед. труда и пром. экол.* 2023; 63(8): 545–550. <https://elibrary.ru/khfoia> <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2023-63-8-545-550>

**Для корреспонденции:** Сериков Василий Васильевич, нач. лаб. физиологии труда и профилактической эргономики ФГБНУ «НИИ МТ», канд. псих. наук. E-mail: [vasiliy\\_serikov@mail.ru](mailto:vasiliy_serikov@mail.ru)

**Участие авторов:**

Богданова В.Е. — написание текста, редактирование;

Закревская А.А. — обработка данных;

Сериков В.В. — концепция исследования.

**Финансирование.** Исследование не имело спонсорской поддержки.**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Дата поступления: 24.04.2023 / Дата принятия к печати: 03.05.2023 / Дата публикации: 05.09.2023

Valentina E. Bogdanova, Anna A. Zakrevskaia, Vasilii V. Serikov

**Errors of professional activity of transport system operators in conditions of high information load**

Izmerov Research Institute of Occupational Health, 31, Budyonnogo Ave., Moscow, 105275

**Introduction.** Ensuring traffic safety on the railway network involves the development of complex predictive models that take into account both the state of technology and the influence of the "human factor" in order to minimize the risk of erroneous actions and prevent accidents.

**The study aims** to research the mistakes of railway transport operators (using the example of locomotive crew workers).

**Materials and methods.** The authors have conducted the study on the basis of analysis of the database of erroneous actions of employees of locomotive crews (2020–2021), submitted by the Research Institute of Railway Transport (according to

the agreement on joint scientific cooperation between the Izmerov Research Institute of Occupational Health and Research Institute of Railway Transport).

**Results.** The database recorded 104,515 cases attributed to 291 types of erroneous actions with qualitative differences that reflected the degree of risk to the safety of train traffic. The most common categories of violations related to the maintenance of train documentation, errors in locomotive control, non-compliance with the speed limit, disconnection of locomotive safety devices, speeding, brake control violations, violations of the rules of negotiations, the passage of a forbidding signal. In relation to employees who committed violations, the most common disciplinary penalties were identified (analysis of the case in technical classes, deprivation of an employee of a bonus in the amount of 25, 50 and 100%). In a number of cases, several different disciplinary penalties were applied to one employee at the depot for the same violation.

**Limitations.** Inability to get access to the protocols of psychophysiological examination of employees of locomotive crews.

**Conclusion.** *The obtained scientific results allow us to assert that the productivity and safety of the operator's activity correlates with the level of professional training and the mechanisms of its inclusion in the activity. The prospects for further research of the problem of ensuring the safety of locomotive crews' employees consist in a detailed study of the combined effect of factors of the working environment and the labor process in conditions of increasing labor intensity, increasing speeds and volumes of railway transportation. It is necessary to study the ratio and role of such indicators as reliability, professional suitability and readiness of the employee to perform functional duties in the event of an emergency.*

**Ethics.** The study was carried out on the basis of documents submitted by JSC "Russian Railways". The documents contained the number and typology of mistakes made by employees of locomotive crews in the period 2020-2021. The scientists have conducted the study in accordance with the Ethical principles of anonymity, confidentiality, respect for the rights of the subject of the study, the principles of scientific and impartiality.

**Keywords:** workers of operator professions; railway transport; reliability of activity; errors of activity; functional state

**For citation:** Bogdanova V.E., Zakrevskaya A.A., Serikov V.V. Errors of professional activity of transport system operators in conditions of high information load. *Med. truda i prom. ekol.* 2023; 63(8): 545–550. <https://elibrary.ru/khfoia> <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2023-63-8-545-550> (in Russian)

**For correspondence:** Vasily V. Serikov, the Head of physiology of labor and preventive ergonomics laboratory, Izmerov Research Institute of Occupational Health, Cand. of Sci. (Psycho.). E-mail: [vasily\\_serikov@mail.ru](mailto:vasily_serikov@mail.ru)

#### Contribution:

Bogdanova V.E. — the text writing, editing;

Zakrevskaya A.A. — data processing;

Serikov V.V. — research concept.

**Funding.** The study had no funding.

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

Received: 24.04.2023 / Accepted: 03.05.2023 / Published: 05.09.2023

**Введение.** Обеспечение безопасности движения на железнодорожном транспорте — ключевое направление деятельности компании ОАО «РЖД». Делая ставку на автоматизацию управления производственными процессами, работодатель заинтересован в поиске алгоритмов, комплексно предсказывающих надёжность техники и её операторов благодаря заблаговременному выявлению «проблемных зон», повышающих риск возникновения транспортных происшествий — будь то износ подвижного состава, необходимость ремонта путевой инфраструктуры или же недостатки профессиональной подготовки специалистов, несоответствие их личностных качеств требованиям профессии, формальный контроль и сокрытие нарушений производственной безопасности [1].

Базовым этапом разработки прогностических моделей является анализ аварийных инцидентов на железной дороге [2, 3]. Причины транспортных происшествий можно условно разделить на две категории, сопутствующие друг другу: неисправность техники и «человеческий фактор», который включает в себя и недостаточную профессиональную компетентность, и низкую трудовую дисциплину, и неоптимальное функциональное состояние работников, возникающее под влиянием высоких нагрузок [4, 5].

«Парадокс надёжности человека-оператора», подчёркивал Нерсисян А.С., состоит в том, что в выполнении некоторых задач человек менее надёжен, чем технические системы, а в других — более надёжен<sup>1</sup>. Важную роль в обеспечении производственной безопасности играет анализ

причин и источников отказов и ошибок [6]. Согласно Е.А. Климову, феномен ошибки обнаруживается в контексте взаимодействия индивидуально-психологических особенностей работника и специфики деятельности. Понятие «ошибки» можно рассматривать как тождественное целостному понятию надёжности оператора<sup>2</sup>. Выявление различий в показателях профессионализма работников позволяет построить личностные профили с разным уровнем нормативности профессионального поведения [7].

Анализируя феномен ошибки — предмет данного исследования, — следует подчеркнуть, что она является частью жизнедеятельности человека, его становления и развития. Ошибка как феномен выступает социокультурным механизмом, обуславливающим рефлексивный способ мышления и изменения этой деятельности. Феномен ошибки возникает тогда, когда человек осуществляет критическое осмысление своих действий и внешних обстоятельств, анализирует причинно-следственные связи, которые привели к затруднению или неверному действию [8–12].

Согласно А.М. Сафину (2013), ошибкой можно считать «расхождение результата с поставленной целью», то есть отклонение реально происходящего действия от его идеальной модели, принятой в качестве нормы. Таким образом, ошибка является не только деструктивным событием, но и катализатором изменений деятельности и сознания субъекта [13–16]. Феномен ошибки играет весомую роль для понимания профессионализма, профессионального здоровья работника. Поэтому анализ ошибочных действий и установление причин, снижающих профессиональную надёжность работников, является важной задачей в рамках обеспечения безопасно-

<sup>1</sup> Нерсисян А.С. Железнодорожная психология. А.С. Нерсисян; ФГУП Всерос. НИИ ж.-д. гигиены Роспотребнадзора, Каф. ж.-д. гигиены МПФ ППО Моск. мед. акад. им. И.М. Сеченова. 2-е изд., перераб. и доп. — М.: РЕИНФОР, 2005 (ИПЦ ФГУП ВНИИЖГ-ООО Фирма Реинфор).

<sup>2</sup> Климов Е.А. Психология профессионала. М.; 1996.

сти производственных процессов в железнодорожной отрасли.

Анализ результатов современных исследований показал противоречивость выводов относительно факторов, определяющих эффективность и безопасность деятельности работников операторских профессий [17–22]. Ряд авторов выделяет в структуре профессиональной надёжности мотивационный, эмоциональный, когнитивный, активационный компоненты, а также индивидуально-психологические особенности и профессиональный опыт<sup>3</sup>. В то же время есть данные, доказывающие неэффективность данного подхода для прогнозирования надёжности профессиональной деятельности в экстремальных условиях<sup>4</sup>. В работе Сысоева В.Н. приводятся данные, согласно которым 40% машинистов, имевших аварии и нарушения в работе, обладали высоким уровнем развития профессионально важных качеств<sup>5</sup>.

В исследовании Научного клинического центра ОАО «РЖД» (2017–2018 гг.) были выявлены наиболее распространённые ошибочные действия работников локомотивных бригад: превышение скорости, нарушения в управлении тормозами, нарушение регламента переговоров, проезд запрещающего сигнала [23]. Было установлено, что наибольшее число ошибок совершается утром — в 5–6 часов, и днём — в 13 и 16 часов<sup>6</sup>.

<sup>3</sup> Факторы надёжности профессиональной деятельности операторов. Музыкальное кондиционирование в психологическом сопровождении профессиональной деятельности операторов: Монография. Санкт-Петербург: Ленинградский государственный университет имени А.С. Пушкина, 2020: 36–7. <https://elibrary.ru/islobw>

<sup>4</sup> Булка А.П. Система организации психофизиологических мероприятий в Вооружённых Силах Российской Федерации. Автореферат диссертации на соискание д.м.н. СПб.; 2011.

<sup>5</sup> Сысоев В.Н. Теоретические проблемы профессионального психологического отбора, психофизиологического сопровождения подготовки и деятельности военнослужащих. Диссертация на соискание степени доктора мед. наук. — СПб.

<sup>6</sup> Сериков В.В. Типы личностной надёжности операторов подвижных человеко-машинных систем (на примере работников локомотивных бригад): дис.... канд. психол. наук. М; 2018.

**Цель исследования** — изучение типологии ошибок операторов железнодорожного транспорта (на примере работников локомотивных бригад).

**Материалы и методы.** Согласно договору о совместном научном сотрудничестве между ФГБНУ «НИИ МТ» и ВНИИЖТ были проанализированы базы данных по ошибочным действиям работников локомотивных бригад в период 2020–2021 гг. Обработка проводилась в *Microsoft Excel*.

**Результаты.** В базе данных представлены 104 515 случаев, относящихся к 291 типам ошибочных действий с различным «весом», т. е. уровнем риска для безопасности движения. Наиболее частые из них представлены в **таблице 1**.

Описание всех зафиксированных нарушений в рамках одной статьи не представляется возможным, и дальнейший анализ предполагает их классификацию (например, можно выделить обширную категорию ошибок при работе с тормозным оборудованием, как перед поездкой, так и в пути следования).

**Обсуждение.** Самыми «популярными» оказались ошибки, допущенные при заполнении поездных документов (8066 случаев, 7,72%). На втором месте — отсутствие распечатки астрономического времени начала или конца поездки (4049 случаев, 3,87%). На третьем — отсутствие контроля за регистрацией параметров движения бортовой аппаратурой (3731 случай, 3,57%). Предположительно, ошибки подобного рода можно отнести к области ведения документации, их «вес» составляет от 1,78 до 3,78 балла по 10-балльной шкале «тяжести».

Четвёртое место в рейтинге ошибочных действий занимает боксование колёсных пар (3588 случаев, 3,43%) — момент, когда сила тяги больше, чем сила сцепления колеса с рельсом. Соседствует с этой ситуацией нарушение порядка применения вспомогательного тормоза в пути следования (3502 случая, 3,35%) и неправильные действия машиниста при смене кабины управления (3072 случая, 3,35%). «Вес» ошибок при работе с тормозами и при смене кабины оценивается в 4,62 и 5,04 балла соответственно.

Список включает также более серьёзное нарушение — выключение телемеханической системы контроля

Таблица 1 / Table 1

### Наиболее распространённые ошибочные действия и нарушения The most common erroneous actions and violations

| Название ошибки                                                                             | Количество | %    | Риск для безопасности движения, баллы |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------|---------------------------------------|
| Нарушение при оформлении поездных документов                                                | 8066       | 7,72 | 1,68                                  |
| Отсутствует распечатка астрономического времени в КПД в начале или конце поездки            | 4049       | 3,87 | 1,26                                  |
| Отсутствие контроля за регистрацией параметров движения КПД, ЗСА-2М                         | 3731       | 3,57 | 3,78                                  |
| Боксование колёсных пар (в т. ч. для ССПС — не менее 10 км/ч)                               | 3588       | 3,43 | 3,78                                  |
| Нарушение порядка применения вспомогательного тормоза локомотива в пути следования          | 3502       | 3,35 | 4,62                                  |
| Неправильные действия машиниста при смене кабины управления                                 | 3072       | 2,94 | 5,04                                  |
| Выключение ТСКБМ более 3 минут или до конца поездки                                         | 2526       | 2,42 | 7,56                                  |
| Нарушения технологии полного или сокращённого опробования пневматических тормозов           | 2495       | 2,39 | 5,04                                  |
| Неправильный ввод поездных характеристик КЛУБ-У (УП), БЛОК в/и машинистом в течение поездки | 2399       | 2,30 | 2,52                                  |
| Нет полного наполнения ТЦ на стоянке                                                        | 2020       | 1,93 | 5,04                                  |

бодрствования машиниста (ТСКБМ) в течение более 3 минут либо вообще до конца поездки (2526 случаев, 2,42%, «вес» ошибки 7,56 балла). К этим случаям можно добавить и эпизоды выключения ТСКБМ при маневровой работе (1355 случаев, 1,30%, «вес» 7,98 балла). Эта система предназначена для заблаговременного реагирования на снижение уровня бодрствования машиниста и потерю бдительности. Непрерывно регистрируя физиологические параметры, система, в случае регистрации «предсонного» состояния, подаёт звуковые и световые сигналы, на которые машинист обязан отреагировать. Если в течение определённого времени реакция не поступает, система автоматически останавливает локомотив. Случаи отключения ТСКБМ, на первый взгляд, могут показаться проявлением халатности и безответственности работников, но их можно интерпретировать как попытку машинистов избавиться от «лишнего» прибора, который из помощника способен превратиться в помеху на наиболее загруженных этапах поездки (а маневровая работа занимает первое место по количеству воспринимаемых сигналов за смену).

Наибольший «вес» по степени риска для безопасности движения получили проезды запрещающего сигнала: при выполнении поездной работы (10,08 балла), маневровой и хозяйственной работы (9,66 балла). Далее идут нарушения при следовании и выполнении хозяйственной работы на закрытом перегоне (9,24 балла), порядка проследования проходного погасшего сигнала при белом огне АЛСН (9,24 балла), порядка проследования проходного светофора с красным или непонятным показанием (8,82 балла). Серьёзным нарушением считается превышение нормативов тормозного пути при проверке тормозов (8,82 балла). Среди отключений аппаратуры, помимо упомянутого выше ТСКБМ (7,98 балла при маневровой работе и 7,56 балла в поездке) отмечается выключение системы автоторможения САУТ на протяжении всего пути (7,98 балла). Отъезд локомотива с опережением установленного графика и отсутствие звуковой сигнализации в установленных местах маршрута также относятся к достаточно серьёзным нарушениям работников локомотивных бригад (7,98 балла), как и отсутствие остановки локомотива за 10–15 метров до прицепки к составу (7,56 балла). Рейтинг существенных нарушений завершается превышением скорости следования локомотивом на перегонах и станциях, установленной временными или постоянными нормативами (7,14 балла). Такой же «вес» имеют неправильные действия машиниста при внезапном появлении белого огня на кодированном участке, — ошибки возникают из-за недостаточной готовности работника к нештатной ситуации.

Дисциплинарные взыскания, предпринимаемые в отношении машиниста или локомотивной бригады (в случае установления совместной вины), включают в себя широкий арсенал методов воздействия: от увольнения, выговора, лишения премии — до назначения внеочередного зачёта, проведения технических занятий и целевых поездок. При этом одно административное наказание не исключает другого (разумеется, не считая увольнения). Более того, за одно и то же нарушение на разных дорогах и в разных локомотивных депо администрация может применить различные виды наказаний. В качестве примера хотелось бы привести случай дисциплинарного взыскания (по отношению к машинисту) по причине «автоторможения поезда при отсутствии нажатия на рукоятку бдительности». Причины, по которым машинист не отреагировал на запрос прибора вовремя, в предоставленной базе данных не

содержатся, и авторам статьи остаётся лишь предполагать, имела ли место потеря бдительности вследствие ухудшения функционального состояния, монотонии и засыпания, или, напротив, машинист был настолько загружен другими задачами, что забыл или не успел нажать нужную кнопку. Любопытно, что за подобное нарушение зафиксирован самый широкий ассортимент взысканий: выговор, внеочередная аттестация, лишение премии (25, 50 или 100%), лишение талона предупреждения, назначение технических занятий, зачёта или внеочередных экзаменов, разбор случая на технических занятиях, назначение практических занятий, а также целевой поездки. В одном случае имело место даже освобождение от занимаемой должности. Процентное соотношение административных мер, принятых в отношении этого нарушения, представлены в **таблице 2**.

Наибольшей популярностью пользуются следующие административные меры: разбор ситуации на занятиях в локомотивном депо (29,33%), технические занятия (13,65%), лишение премии 100% и 50% (13,65% и 11,86% соответственно). Вины помощника в большинстве случаев не зафиксировано, хотя встречаются административные наказания, вынесенные на локомотивную бригаду в целом, например, лишение премии за поездку.

На основе системного анализа деятельности, социально-экономических и психофизиологических аспектов труда работников локомотивных бригад на современном этапе развития железнодорожного транспорта определены следующие факторы, требующие совершенствования контроля действий операторов железнодорожного транспорта и совершенствования стратегии психофизиологического обеспечения в отрасли:

- интенсификация трудовых процессов на железнодорожном транспорте, введение новых технологий, которые приводят к повышению нагрузок и перенапряжению психофизиологических ресурсов персонала работников локомотивных бригад;

Таблица 2 / Table 2  
**Процентное соотношение мер, принятых в отношении нарушения «автоторможение поезда при отсутствии нажатия на рукоятку бдительности»**  
**Percentage of measures taken in relation to the violation of "automatic braking of the train in the absence of pressing the vigilance handle"**

| Принятые меры                                   | Кол-во | %     |
|-------------------------------------------------|--------|-------|
| Зачёт                                           | 54     | 4,39  |
| Внеочередная аттестация                         | 2      | 0,16  |
| Внеочередной экзамен                            | 8      | 0,65  |
| Самостоятельное изучение нормативных документов | 13     | 1,06  |
| Разбор на занятиях                              | 361    | 29,33 |
| Технические занятия                             | 168    | 13,65 |
| Практические занятия                            | 36     | 2,92  |
| Целевая поездка                                 | 40     | 3,25  |
| Лишение премии за поездку                       | 73     | 5,93  |
| Лишение премии 25%                              | 116    | 9,42  |
| Лишение премии 50%                              | 146    | 11,86 |
| Лишение премии 100%                             | 168    | 13,65 |
| Лишение талона предупреждения                   | 73     | 5,93  |
| Замечание                                       | 7      | 0,57  |
| Выговор                                         | 19     | 1,54  |
| Увольнение                                      | 1      | 0,08  |

- рост аварий и брака, обусловленного снижением работоспособности вследствие некомпенсированного утомления.

В результате анализа баз данных предварительно выделены типы ошибок разного качества, с различным «весом», которые ведут к снижению продуктивности и безопасности труда. Наиболее распространённые категории нарушений относятся к ведению поездной документации, ошибкам в управлении локомотивом (в частности, работа с автотормозами), несоблюдение скоростного режима, а также отключение локомотивных устройств безопасности во время работы.

Среди административных наказаний работников, имеющих нарушения, широко представлены: выговор, внеочередная аттестация, лишение премии (25, 50 или 100%), лишение талона предупреждения, назначение технических занятий, внеочередных экзаменов, разбор случая на технических занятиях, назначение практических занятий, освобождение работника от занимаемой должности. Есть случаи, когда за одно нарушение работнику одновременно были вынесены несколько административных наказаний.

Традиционная направленность управления персоналом на репрессивные меры, как правило, не обеспечивает эффективного устранения ошибок деятельности. Обеспечение надёжности и безопасности деятельности работников локомотивных бригад должно решаться, главным образом, с помощью профессионального отбора, а также комплекса мероприятий, ориентированных на оценку, сохранение и восстановление профессионального здоровья практически здорового работника, повышение его работоспособности и психофизиологической устойчивости к неблагоприятным условиям жизни и труда.

В рамках поддержания высокого уровня безопасности и эффективности деятельности работников железнодорожного транспорта целесообразно совершенствовать обучение персонала ОАО «РЖД», расширять возможности тренажёрной подготовки с применением системного подхода и рефлексивного анализа при решении ситуационных задач.

Продуктивным методом анализа ошибочных действий представляется экспертиза взаимосвязи внутренних (лич-

ностных) и внешних факторов, порождающих грубые нарушения безопасности деятельности и аварийные инциденты. Также необходимо иметь представления о надёжности локомотивной бригады как единого целого, для чего в алгоритм комплексной оценки должны быть включены данные о психологической совместимости и уязвимых профессионально важных качествах работников (при наличии).

Комплексное применение методов психофизиологического обеспечения профессиональной деятельности работников локомотивных бригад на различных этапах профилактического и реабилитационно-восстановительного обеспечения позволило бы снизить количество ошибочных действий и браков в работе машинистов и их помощников, уменьшить текучесть кадров. Мероприятия, направленные на поддержание оптимального функционального состояния и коррекцию неблагоприятного воздействия факторов профессиональной деятельности на организм и психику работников, на наш взгляд, должны сопутствовать техническим разборам ошибочных действий и быть достойной альтернативой широкому спектру наказаний.

**Заключение.** В результате исследования ошибок работников локомотивных бригад расширено представление о факторах, влияющих на безопасность и надёжность производственной деятельности. Полученные научные результаты позволяют утверждать, что продуктивность и безопасность деятельности оператора соотносится с уровнем профессиональной подготовки и механизмами его включения в деятельность.

Перспективы дальнейшего исследования проблемы обеспечения безопасности деятельности работников локомотивных бригад заключаются в детальном изучении сочетанного действия факторов рабочей среды и трудового процесса в условиях возрастающей напряжённости труда, увеличения скоростей и объёмов железнодорожных перевозок. Необходимо изучить соотношение и роль таких показателей как надёжность, профессиональная пригодность и готовность работника к выполнению функциональных обязанностей при возникновении нештатной ситуации.

### Список литературы

1. Обознов А.А., Акимов А.Ю. Доверие-недоверие и сверхдоверие-сверхнедоверие автоматике в операторской деятельности. *Автоматизация в промышленности*. 2022; 2: 4–9. <https://doi.org/10.25728/avtprom.2022.02.01> <https://elibrary.ru/nfueva>
2. Иващенко Г.И. История развития исследований трудовой деятельности на железной дороге, связанных с человеческим фактором. В сб.: *Материалы международной научно-практической конференции. Оренбург, 14 апр. 2021 г.* Стерлитамак, 2021: 87–91. <https://elibrary.ru/xjaarv>
3. Макарова О.А. Безопасность профессиональной деятельности оператора. *Заметки учёного*. 2021; 9–2: 87–92. <https://elibrary.ru/mjglnf>
4. Коршун Е.А. Роль человеческого фактора в повышении безопасности труда на железнодорожном транспорте. В сб.: *Сборник материалов II международной школы-конференции, Москва, 15–16 дек. 2021 г.* Москва; 2022: 123–129. <https://elibrary.ru/tsmdpd>
5. Костин А.Н. Гибкое изменение степени автоматизации как средство распределения функций между человеком и автоматикой. *Организационная психология и психология труда*. 2018; 3(3): 218–232. <https://elibrary.ru/yatmxj>
6. Пекарёв Е.В. История изучения ошибки как единицы психологического анализа профессиональной деятельности. *Вестник МГПУ. Серия: Педагогика и психология*. 2021; 4(58): 180–202. <https://doi.org/10.25688/2076-9121.2021.58.4.10> <https://elibrary.ru/vsuqhy>
7. Рытов М.Ю. Теоретико-прикладные вопросы отбора и подготовки операторов человеко-машинных комплексов в отечественной эргономике. *Эргодизайн*. 2020; 4(10): 203–223. <https://doi.org/10.30987/2658-4026-2020-4-203-223> <https://elibrary.ru/anfpfq>
8. Прасолов В.С. Формализация ошибок операторской деятельности. *StudNet*. 2020; 3(9): 1176–118. <https://doi.org/10.24411/2658-4964-2020-10242> <https://elibrary.ru/rjtcxb>
9. Сафонов А.А. Психофизиологические причины ошибочных действий летного состава. В сб.: *Актуальные проблемы гуманитарных и социально-экономических наук*. 2018; 12: 219–222. <https://elibrary.ru/uulofe>
10. Замышляев А.М. Предпосылки для создания цифровой системы управления безопасностью движения. *Надёжность*. 2019; 19(4): 45–52. <https://doi.org/10.21683/1729-2646-2019-19-4-45-52>
11. Стрелков Ю.К. *Психологическое содержание операторского труда*. М.: Российское Психологическое Общество; 1999.
12. Смирнов Б.А., Долгополова Е.В. *Психология деятельности в экстремальных ситуациях*. Х.: Гуманитарный центр; 2007.

13. Сафин А.М. Феномен ошибки в структуре человеческой деятельности. *Учёные записки Казанского университета*. 2013; 155(1): 157–162. <https://elibrary.ru/qbhesx>
14. Справочник по безопасности дорожного движения. М. РО-САВТОДОР; 2010. <https://clck.ru/34kJij>
15. Троицкая А.В. Профессиональная подготовка будущих сотрудников ОВД в процессе обучения в образовательных учреждениях МВД России. *Вестник Московского университета МВД России*. 2019; 5: 43–46. <https://elibrary.ru/ohkxsh>
16. Управление скоростью — руководство по безопасности дорожного движения для руководителей и специалистов. *Глобальное партнёрство по безопасности дорожного движения*. Женева; 2008. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/112504>
17. Баинова Ю.С. Психологические критерии профессиональной надёжности водителя. *Сборник статей VIII Ежегодной научной конференции аспирантов "МГОТУ"*, 17 мая 2018 г. Королев: 91–100. <https://elibrary.ru/lxpltf>
18. Васильева Н.В. Анализ взаимосвязи эргономических параметров и профессионального стресса в операторской деятельности. В сб.: *Материалы Молодежной программы 26-й Международной специализированной выставки и Форума, 06–09 дек. 2022 г.* М.; 2023: 143–140. <https://elibrary.ru/aobsai>
19. Котлярова Л.Н. Психофизиологические возможности человека-оператора в экстремальных условиях деятельности. *Личность в экстремальных и кризисных ситуациях жизнедеятельности*. 2019; 9: 22–28. <https://elibrary.ru/gxsrhg>
20. Elliott B. Road Safety Mass Media Campaigns: A Meta Analysis. *Canberra: Federal Office of Road Safety*. 1993. <https://worldcat.org/title/29392114>
21. *Global status report on road safety 2015*. World Health Organization. Geneva; 2015. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/189242>
22. Xia M., Li X., Jiang F., Wang S. Cause analysis and countermeasures of locomotive runaway accident based on fault tree analysis method. *Procedia Engineering*. 2012; 45: 38–42. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2012.08.117>
23. *Актуальные вопросы психофизиологического обеспечения безопасности движения на железнодорожном транспорте*. Под ред. В.В. Серикова, В.Я. Колягина. М.: Издательские решения; 2017. <https://elibrary.ru/heqlat>

### References

1. Oboznov A.A., Akimova A.Ju. Trust-distrust and super-confidence-super-distrust of automation in operator activities. *Avtomatizacija v promyshlennosti*. 2022; 2: 4–9. <https://doi.org/10.25728/avtprom.2022.02.01> <https://elibrary.ru/nfueva>
2. Ivashchenko G.I. The history of the development of studies of labor activity on the railway, connected with the human factor. In: *Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii*. Orenburg, 14 Apr. 2021. Sterlitamak; 2021: 87–91. <https://elibrary.ru/xjaapv>
3. Makarova O.A. Safety of the professional activity of the operator. *Zametki uchenogo*. 2021; 9–2: 87–92. <https://elibrary.ru/mjglmf>
4. Korshun E.A. The role of the human factor in improving labor safety in railway transport. In.: *Sbornik materialov II mezhdunarodnoj shkoly-konferencii*. Moscow, 15–16 Dec. 2021. Moscow, 2022: 123–129. <https://elibrary.ru/tsmdpd>
5. Kostin A.N. Flexible change in the degree of automation as a means of distributing functions between man and automation. *Organizacionnaja psihologija i psihologija truda*. 2018; 3(3): 218–232. <https://elibrary.ru/yatnmxj>
6. Pekar' E.V. The history of the study of mistakes as a unit of psychological analysis of professional activity. *Vestnik MGPU. Serija: Pedagogika i psihologija*. 2021; 4(58): 180–202. <https://doi.org/10.25688/2076-9121.2021.58.4.10> <https://elibrary.ru/vsuqhy>
7. Rytov M.Ju. Theoretical and applied issues of selection and training of operators of human-machine complexes in domestic ergonomics. *Jergodizajn*. 2020; 4(10): 203–223. <https://doi.org/10.30987/2658-4026-2020-4-203-223> <https://elibrary.ru/anfpfq>
8. Prasolov V.S. Formalization of operator errors. *StudNet*. 2020; 3(9): 1176–1181. <https://doi.org/10.24411/2658-4964-2020-10242> <https://elibrary.ru/rjtcxb>
9. Safonov A.A. Psychophysiological causes of erroneous actions of the flight crew. In.: *Aktual'nye problemy gumanitarnyh i social'no-ekonomicheskikh nauk*. 2018; 12: 219–222. <https://elibrary.ru/uulofe>
10. Zamyshlajev A.M. Prerequisites for the creation of a digital traffic safety management system. *Nadezhnost'*. 2019; 19(4): 45–52. <https://doi.org/10.21683/1729-2646-2019-19-4-45-52>
11. Strelkov Ju.K. *Psychological content of operator's work*. М.: Rossijskoe Psihologicheskoe Obshhestvo; 1999.
12. Smirnov B.A. Dolgopola E.V. *Psychology of activity in extreme situations*. H.: Gumanitarnyj centr; 2007.
13. Safin A.M. The phenomenon of error in the structure of human activity. *Uchenye zapiski Kazanskogo universiteta*. 2013; 155(1): 157–162. <https://elibrary.ru/qbhesx>
14. Handbook of road safety. М. ROSAVTODOR; 2010. <https://clck.ru/34kJij>
15. Troickaja A.V. Professional training of future police officers in the process of training in educational institutions of the Ministry of Internal Affairs of Russia. *Vestnik Moskovskogo universiteta MVD Rossii*. 2019; 5: 43–46. <https://elibrary.ru/ohkxsh>
16. Speed control — a guide to road safety for managers and professionals. *Global'noe partnerstvo po bezopasnosti dorozhnogo dvizhenija*. Zheneva; 2008. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/112504>
17. Blinova Ju.S. Psychological criteria for the professional reliability of the driver. *Sbornik statej VIII Ezhegodnoj nauchnoj konferencii aspirantov "MGOTU"*, May 17, 2018. Korolev; 91–100. <https://elibrary.ru/lxpltf>
18. Vasil'eva N.V. Analysis of the relationship between ergonomic parameters and professional stress in operator activity. In.: *Materialy Molodezhnoj programmy 26-oj Mezhdunarodnoj specializirovannoj vystavki i Foruma, 06–09 Dec. 2022*. Moscow; 2023: 143–140. <https://elibrary.ru/aobsai>
19. Kotljaro L.N. Psychophysiological capabilities of a human operator in extreme conditions of activity. *Lichnost' v jekstremal'nyh i krizisnyh situacijah zhiznedejatel'nosti*. 2019; 9: 22–28. <https://elibrary.ru/gxsrhg>
20. Elliott B. Road Safety Mass Media Campaigns: A Meta Analysis. *Canberra: Federal Office of Road Safety*. 1993. <https://worldcat.org/title/29392114>
21. *Global status report on road safety 2015*. World Health Organization. Geneva; 2015. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/189242>
22. Xia M., Li X., Jiang F., Wang S. Cause analysis and countermeasures of locomotive runaway accident based on fault tree analysis method. *Procedia Engineering*. 2012; 45: 38–42. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2012.08.117>
23. *Topical issues of psycho-physiological provision of traffic safety in railway transport*. Ed. V.V. Serikov, V.Ja. Koljagin. Moscow: Izdatel'skie reshenija; 2017. <https://elibrary.ru/heqlat>