

В. С. Чаплыгин

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ С УЧЕТОМ ВЛИЯНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ФАКТОРА РАБОТНИКОВ ХОЗЯЙСТВА ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ И ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

Аннотация. Психологические аспекты безопасности трудовой деятельности становятся все более актуальными, несмотря на автоматизацию производственных процессов, человек был и остается постоянным участником и одновременно самым уязвимым элементом в системе «человек – машина». На сегодняшний день положение дел с производственным травматизмом в хозяйстве электрификации и электроснабжения свидетельствует о том, что уровень культуры безопасного труда не достиг того положения, когда безусловное выполнение основных требований безопасности является обязательным для всех работников. В статье рассмотрены вопросы формирования методики анализа и оценки профессиональных рисков с учетом влияния человеческого фактора как действенного инструмента по снижению травматизма.

Ключевые слова: система управления охраной труда, оценка профессиональных рисков, ранжирование, оценка влияния человеческого фактора, производственный травматизм, производственный процесс.

Для цитирования: Чаплыгин, В. С. Методика оценки профессиональных рисков с учетом влияния человеческого фактора работников хозяйства электрификации и электроснабжения / В. С. Чаплыгин // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2023. – № 3. – С. 111–118. – DOI 10.46973/0201-727X_2023_3_111.

Введение

Анализ производственного травматизма в Трансэнерго показал, что в причинах травмирования персонала ключевое значение имеет влияние человеческого фактора. Детальное изучение человеческого фактора позволит разработать и реализовать наиболее эффективные меры, направленные на предупреждение травм и аварий в будущем [1].

Методика оценки профессиональных рисков с учетом влияния человеческого фактора работников хозяйства электрификации и электроснабжения (далее – Методика) дополняет установленный стандартом ОАО «РЖД» [2] метод оценки профессиональных рисков с учетом особенностей производственного процесса [3], опасностей и профессиональных рисков Трансэнерго.

Методика определяет порядок оценки профессиональных рисков и выявления опасных действий работников, явившихся причинами возникновения случаев травмирования работников хозяйства электрификации и электроснабжения.

Методика выполняет следующие функции:

- анализирует причины и последствия травм, нарушения требований охраны труда, наличие опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах на основе результатов специальной оценки условий труда работников Трансэнерго;
- реализует оценку уровней индивидуальных профессиональных рисков работников дистанции, учитывая особенности, способности и поведение человека в обычных и в нестандартных ситуациях и другие человеческие факторы;
- анализирует данные по производственному травматизму, вызванному влиянием человеческого фактора, в технологических процессах работы дистанции электроснабжения;
- на основании данных по анализу травмирования, причинами которого явились действия работников, реализует оценку причин опасных действий путем анкетирования работников по наиболее травмоопасным профессиям;
- предлагает рекомендации, реализация которых позволит минимизировать риск возникновения травм и аварий путем снижения влияния человеческого фактора.

Основная часть

Методика оценки рисков структурирована на базе требований, предъявляемых государственными и отраслевыми стандартами, и включает в себя установление заданных характеристик, идентификацию, оценку и обработку рисков (рис. 1).

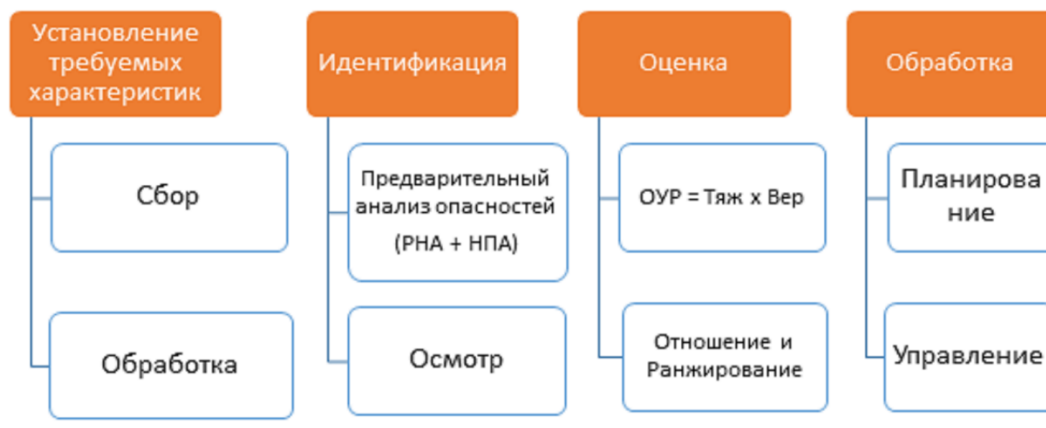


Рис. 1. Этапы проводимой оценки профессиональных рисков

Первый этап Методики состоит из описания алгоритма оценки рисков, ключевыми параметрами которого являются требования стандарта [2]. Оценка рисков в Трансэнерго представляет собой процесс определения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости и уровня воздействия производственных факторов, отнесенных к категории опасных и вредных по результатам специальной оценки условий труда, с целью ранжирования [4] результатов оценки профессиональных рисков на уровне региональных дирекций и центрального филиала.

Для реализации оценки рисков по уровню травматизма необходимо учесть списочную численность подразделений хозяйства электрификации и электроснабжения и количество случаев травматизма. Дополнительно учитываются вид и тип происшествий, источник опасности и количество сложных метеоусловий.

По группе профессий со случаями производственного травматизма выполняется количественная оценка профессиональных рисков. По каждой группе профессий выполняется расчет численности за все годы анализа и расчет среднегодовой численности за период анализа.

Статистика травм собирается максимально за десятилетний период. Исходные данные, по которым выполнен расчет вероятностей появления травм, представлен на рис. 2.

Региональная дирекция: Горьковская НТЭ													
Группа профессий: ЭЛЕКТРОМОНТЕР, ЭЛЕКТРОМЕХАНИК, СЛЕСАРЬ - ЭЛЕКТРИК ПО РЕМОНТУ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ													
Данные на 12.2022г.													
Структурное подразделение	Период анализа данных	Среднегодовая численность	Количество сложных метеоусловий и сложных условий микроклимата на рабочем месте	Количество травмируемых работников из-за сложных метеоусловий и сложных условий микроклимата на рабочем месте	Бальная оценка влияния системы управления охраной труда по источникам активности (0/1/2/3/4)				Тип травмы	Происшествие	Вероятность получения травм	Вероятное количество травм за год	Уровень риска
					I11	I12	I13	I14					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Горьковская НТЭ	10	37	0 ()		- / 1.0	- / 0.9	- / 1.0	- / 1.0	Легкие Тяжелые Смертельные Групповые				
ЭЧ-1 Владимир	10	142	0 ()		- / 1.0	- / 0.9	- / 1.0	- / 1.0	Легкие Тяжелые Смертельные Групповые				
ЭЧ-10 Красноофимск (оценка проведена 01.02.2023 18:24)	10	111	10 (Жара, Холод, Ослепляющий свет, Снегопад, Ливне		- / 1.0	- / 0.9	- / 1.0	- / 1.0	Легкие Тяжелые Смертельные Групповые	Падение с высоты Пораж-е электротоком	0,00190 0,00380	0,21090 0,42180	Незначительный Недопустимый
ЭЧ-12 Арамас (оценка проведена 12.02.2023 12:41)	10	141	0 ()		- / 1.0	- / 0.9	- / 1.0	- / 1.0	Легкие Тяжелые Смертельные Групповые	Пораж-е электротоком Вход перемещ. груз.	0,00071 0,00071	0,10011 0,10011	Не применимый к расчету Допустимый
ЭЧ-2 Горький (оценка проведена 25.01.2023 13:51)	10	282	0 ()		- / 1.0	- / 0.9	- / 1.0	- / 1.0	Легкие Тяжелые Смертельные Групповые	Укол разр., остр. пред. Пад-е на пов. передв.	0,00035 0,00035	0,09870 0,09870	Допустимый Допустимый
ЭЧ-3 Киров (оценка проведена 08.02.2023 09:58)	10	124			- / 1.0	- / 0.9	- / 1.0	- / 1.0	Легкие Тяжелые Смертельные Групповые	Пораж-е электротоком	0,00081	0,10044	Не применимый к расчету Допустимый
ЭЧ-4 Зуевка (оценка проведена 27.01.2023 15:25)	10	143			- / 1.0	- / 0.9	- / 1.0	- / 1.0	Легкие Тяжелые Смертельные Групповые	Пораж-е электротоком Пораж-е электротоком	0,00070 0,00070	0,10010 0,10010	Допустимый Допустимый
ЭЧ-5 Муром	10	117			- / 1.0	- / 0.9	- / 1.0	- / 1.0	Легкие Тяжелые Смертельные Групповые				
ЭЧ-7 Юдино (оценка проведена 28.02.2023 19:13)	10	275			- / 1.0	- / 0.9	- / 1.0	- / 1.0	Легкие Тяжелые Смертельные Групповые	Пораж-е электротоком	0,00036	0,09900	Допустимый
ЭЧ-8 Ижевск (оценка проведена 15.02.2023 14:01)	10	212			- / 1.0	- / 0.9	- / 1.0	- / 1.0	Легкие Тяжелые Смертельные Групповые	Пораж-е электротоком Пораж-е электротоком Пр. виды происш-й Падение с высоты Пораж-е электротоком	0,00094 0,00047 0,00047 0,00089	0,19928 0,09964 0,09964 0,18868	Не применимый к расчету Не применимый к расчету Допустимый Недопустимый

Рис. 2. Исходные данные по травматизму за десятилетний период анализа

Результатом анализа рисков является матрица рисков. На неё последовательно наносятся координаты появления рисков (легких, тяжелых, смертельных), групповых травм при различных происшествиях [2]. В зависимости от координаты определяется уровень профессионального риска (рис. 3).

Событие		Уровень риска			
		Легкие травмы	Тяжелые травмы	Смертельные травмы	Групповой случай
Частое	Групповые травмы	Yellow	Orange	Red	Red
	Смертельные				
	Тяжелые травмы				
	Легкие травмы				
Вероятное	Групповые травмы	Yellow	Orange	Yellow	Red
	Смертельные				
	Тяжелые травмы				
	Легкие травмы				
Случайное	Групповые травмы	Yellow	Yellow	Yellow	Red
	Смертельные				
	Тяжелые травмы				
	Легкие травмы				
Редкое	Групповые травмы	Green	Yellow	Orange	Yellow
	Смертельные				
	Тяжелые травмы				
	Легкие травмы				
Крайне редкое	Групповые травмы	Green	Yellow	Yellow	Orange
	Смертельные травмы				
	Тяжелые травмы				
	Легкие травмы				
Маловероятное	Групповые травмы	Green	Green	Yellow	Orange
	Смертельные травмы				
	Тяжелые травмы				
	Легкие травмы				

Уровень риска

Не принимаемый в расчет	Допустимый	Нежелательный	Недопустимый

- 1 - координата риска появления легких травм
 2 - координата риска появления тяжелых травм
 3 - координата риска появления смертельных травм
 4 - координата риска появления групповых случаев травмирования

Рис. 3. Матрица профессиональных рисков по группе профессий «Электромонтер, электромеханик, слесарь-электрик по ремонту»

Данные, представленные выше, получены в рамках реализации пилотного проекта по внедрению методики рисков в дистанциях электрификации и электроснабжения дирекций по энергообеспечению.

После определения уровня рисков по матрице, в которой учтены все случаи производственного травматизма за период анализа данных, формируется «Сводный реестр нежелательных и недопустимых рисков» [2] (рис. 4).

Сводный реестр недопустимых и нежелательных рисков									
ТРАНСЭНЕРГО - ФИЛИАЛ ОТКРЫТОГО АКЦИОНЕРНОГО ОБЩЕСТВА "РОССИЙСКИЕ ЖЕЛЕЗНЫЕ ДОРОГИ"									
Структурное подразделение:									
(название структурного подразделения, дирекции)									
№	Профессия / Группа профессий	Вид происшествия / опасность	Тип травмы	Уровень риска	Источник активации опасностей	Условия активации опасностей	Название вредного фактора на рабочем месте (классы/подклассы условий труда)	Состояние барьеров безопасности	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Трансэнерго									
Октябрьская ПТЭ									
Горьковский ПТЭ									
ЭЧ-3 Киров									
1	ЭЛЕКТРОМОНТЕР, ЭЛЕКТРОМЕХАНИК, СПЕСАРЬ - ЭЛЕКТРИК ПО РЕМОНТУ ЭЛЕКТРООБОРУДОВ АНИИ	ПОРАЖЕНИЕ ЭЛЕКТРОТОКОМ (включ. случ. с послед. пад. с выс. эл. ожог)	Групповые	Недопустимый	ИЗ-Явления, процессы, возникающие при взаимодействии людей	Неудовлетворительная организация и контроль за производством работ			
ЭЧ-12 Белгород									
1	ЭЛЕКТРОМОНТЕР, ЭЛЕКТРОМЕХАНИК, СПЕСАРЬ - ЭЛЕКТРИК ПО РЕМОНТУ ЭЛЕКТРООБОРУДОВ АНИИ	ПАДЕНИЕ ПОСТРАДАВШЕГО С ВЫСОТЫ (включая спрыгивание)	Тяжелые	Нежелательный	И1-Сам человек, его труд, деятельность, средства труда	Нарушения трудовой и производственной дисциплины			
ЭЧ-2 Волгоград									
1	ЭЛЕКТРОМОНТЕР, ЭЛЕКТРОМЕХАНИК, СПЕСАРЬ - ЭЛЕКТРИК ПО РЕМОНТУ ЭЛЕКТРООБОРУДОВ АНИИ	ПАДЕНИЕ ПОСТРАДАВШЕГО С ВЫСОТЫ (включая спрыгивание)	Смертельны е	Недопустимый	И1-Сам человек, его труд, деятельность, средства труда	Нарушения трудовой и производственной дисциплины			
ЭЧ-2 Ачинск									
1	ЭЛЕКТРОМОНТЕР, ЭЛЕКТРОМЕХАНИК, СПЕСАРЬ - ЭЛЕКТРИК ПО РЕМОНТУ ЭЛЕКТРООБОРУДОВ АНИИ	ПОРАЖЕНИЕ ЭЛЕКТРОТОКОМ (включ. случ. с послед. пад. с выс. эл. ожог)	Смертельны е	Недопустимый	И1-Сам человек, его труд, деятельность, средства труда	Нарушения технологического (производственного) процесса			
2	ЭЛЕКТРОМОНТЕР, ЭЛЕКТРОМЕХАНИК, СПЕСАРЬ - ЭЛЕКТРИК ПО РЕМОНТУ ЭЛЕКТРООБОРУДОВ АНИИ	ДТП с личными транспортными средствами	Смертельны е	Недопустимый	И1-Сам человек, его труд, деятельность, средства труда	Нарушения правил дорожного движения (автотранспорта)			

Рис. 4. Сводный реестр недопустимых и нежелательных рисков

Реестр рисков [2] формируется после того, как по всем предприятиям дирекции со случаями производственного травматизма будет выполнена количественная оценка профессиональных рисков, чтобы уровень рисков определялся по матрице, в которой учтены все случаи производственного травматизма за период анализа данных.

На втором этапе осуществляется оценка рисков возникновения несчастных случаев, вызванных опасными действиями человека. Для этого из сводного реестра нежелательных и недопустимых рисков определяются все несчастные случаи, где источник активации опасностей – деятельность человека.

Влияние фактора человеческого характера на возникновение аварий и травм [2, 11] определяется путем обработки сведений о сотрудниках, причастных к допущенным на производстве несчастным случаям в течение десятилетнего периода. Учитывается статистика персонала, причастного к несчастным случаям на производстве, включая оценку тяжести нарушений требований по охране труда, а также основных нарушений, которые повлияли на травмирование работников [5].

На основании полученных показателей появляется возможность обозначить категории психофизиологических причин нарушений требований охраны труда [5], а также причин действий персонала, отнесенных к категории опасных.

Определение рисков, вызванных влиянием человеческого фактора, осуществляется на основе психофизиологических качеств работников, мотивации к работе и квалификации, где именно мотивация является ключевым фактором. Отсутствие внутренней мотивации и готовности работников на соблюдение требований безопасности способствует снижению ответственности персонала за качественное исполнение поставленных задач и полноту их выполнения [3], а значит, возникает повышенный риск.

Оценка психологических и физиологических причин опасных действий работников осуществляется в два этапа:

1) определение категории психофизиологических причин нарушений требований охраны труда для всех работников, причастных к допущенным несчастным случаям;

2) установление причин, источником которых явились опасные действия работников.

Воздействие одной причины или группы непосредственных причин впоследствии вызывает опасные действия персонала, участвующего в производственном процессе.

Основные категории непосредственных причин опасных действий работников представлены таблице.

Категория	Причины опасных действий
К (квалификация)	Не умеет: <ul style="list-style-type: none"> ▶ отсутствие профессиональных знаний ▶ отсутствие требуемых навыков для выполнения работ ▶ неспособность к обучению, запоминанию, самообучению
М (мотивация)	Не хочет: <ul style="list-style-type: none"> ▶ негативная установка на исполнение обязанностей ▶ подверженность рисковым действиям ▶ безалаберность ▶ пассивность ▶ халатность ▶ высокая осознанность риска и склонность к совершению опасных действий
F (выполнение функций)	Не может: <ul style="list-style-type: none"> ▶ краткосрочное или беспреданное недомогание, усталость, неустойчивое психическое состояние ▶ страх перед выполнением работ ▶ слабая физическая подготовка ▶ заторможенность реакций
P (производственная среда)	Не обеспечен: <ul style="list-style-type: none"> ▶ средствами защиты, инструментом, необходимыми для безопасного ведения работ ▶ информацией о наличии рисков при выполнении технологических операций ▶ санитарно-бытовыми и санитарно-гигиеническими условиями

Описанные в таблице категории опасных действий характеризуются как первопричины к развитию более высокого уровня причин, которые относятся к области организации и администрирования производственного процесса [10].

По результатам анализа возникновения несчастных случаев, вызванных влиянием человеческого фактора, производится расчет возможности появления травмы.

Возможность травмы по результатам оценки влияния ЧФ рассчитывается ($P_{чф}$) по формуле

$$P_{чф} = \frac{B}{B_1 + B_2 + \dots + B_n} \times 100\% ,$$

где B – коэффициент ответственности отдельного причастного к НС работника (балл);

n – количество лиц, причастных к НС.

При значении коэффициента $P_{чф} > 10\%$ проводится детализированная оценка рисков на основе влияния человеческого фактора, которая подразумевает оценку действий каждого работника анализируемой профессии.

По каждой причине выводится средняя оценка. Непосредственная причина принимается действующей, если средняя оценка для этой причины превышает значение 3 баллов (более 50 %).

При установлении процента уверенности выше 50 в проявлении одной или нескольких причин опасных действий на предприятии предлагается организовать проведение поведенческого аудита безопасности труда.

Поведенческий аудит безопасности труда [9] – это эффективный и многофункциональный инструмент, включающий в себя:

- проведение тестирования работника на уровень его профессиональных знаний и способностей;
- проведение поведенческого интервью для оценки личностных качеств и поведенческих стереотипов, которые могут быть причинами создания опасных ситуаций.
- исследование действий работника в период выполнения трудовых функций, в том числе наблюдение за его рабочим местом [9, 12].

Тесты профессиональных знаний, в том числе тесты на знания требований охраны труда формируются для каждой профессии в объеме правил, инструкций, технологических карт, необходимых для обеспечения безопасной работы.

Тесты профессиональных способностей формируются в объеме корпоративных требований к квалификации работников компании «РЖД» с высшим и средним профессиональным образованием.

При поведенческом интервью [9] проводится опрос работников в устной форме не о гипотетических проблемах, а о реальных, которые работник решал в своей работе. Такой метод выявляет то, как работник справляется с определенными рабочими задачами.

Наблюдение за сотрудниками – это основной этап поведенческого аудита [9]. Оно может быть организовано следующим образом. Работники уведомляются о проведении наблюдения с учетом того, что его целью является не наказание, а совершенствование условий рабочего процесса и повышение уровня защиты сотрудника. Соответственно, наблюдение должно быть организовано в соответствии с трудовым законодательством с применением устройств, обеспечивающих дистанционную видео-, аудиофиксацию процессов производства работ непосредственно при выполнении производственных функций. В ходе наблюдения обращается внимание как на детали, так и на рабочий процесс в целом [12].

На основании полученного результата необходимо разобрать действия работника, при этом важно отмечать не только негативное поведение, а обращать внимание еще и на грамотность и положительные, безопасные действия.

Предложенные методы позволяют выявить персонал с неустойчивым психическим состоянием в стрессовых ситуациях выполнения работы [8], оптимально расставить кадры с учетом профессионально важных качеств, создать благоприятный психологический климат в коллективе, в том числе повысить качество условий труда и сократить риск получения травм.

Практическое доказательство эффективности использования компетентного подхода к повышению ответственности, мотивации и квалификации персонала в границах управления влиянием человеческого фактора позволило использовать данный инструмент как основу для формирования необходимых для безопасного ведения работ свойств человеческого фактора.

Выводы

Реализация Методики решит следующие ключевые задачи в системе управления охраной труда:

- выявление личностных и профессиональных составляющих человеческого фактора, определяющих возможность участвовать в трудовом процессе с установленными трудовым законодательством параметрами безопасности и эффективности;
- повышение культуры безопасности труда, включающее развитие профессиональных компетенций рабочих и руководителей среднего звена в области обеспечения нулевого травматизма на предприятиях Трансэнерго [6];
- реализация психофизиологического обеспечения [7], а именно проведение детализированного профессионального отбора.

Список литературы

- 1 ГОСТ Р 58771-2019. Национальный стандарт Российской Федерации. Менеджмент риска. Технологии оценки риска : утвержден и введен в действие приказом Федерального агентства от 17 декабря 2019 г. N 1405-ст. – Москва : Стандартинформ, 2020. – 90 с.
- 2 Распоряжение ОАО «РЖД» от 29.12.2017 № 2805/р об утверждении СТО РЖД 15.014-2017. Система управления охраной труда в ОАО «РЖД». Управление профессиональными рисками. Общие положения. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/556523015> (дата обращения: 01.09.2023).
- 3 Рекомендации по совершенствованию СУОТ на предприятии: сборник статей Всероссийской научно-практической конференции «Охрана труда и техносферная безопасность на объектах промышленности, транспорта и социальных инфраструктур», Пенза,

References

- 1 GOST R 58771-2019. National Standard of the Russian Federation. Risk management. Risk assessment technologies: approved and put into effect by Order of the Federal Agency dated December 17, 2019 N 1405-art. – Moscow : Standartinform, 2020. – 90 p.
- 2 Order of JSC "Russian Railways" dated 29.12.2017 No. 2805/r on the approval of the Russian Railways Service Station 15.014-2017 Occupational safety management System in JSC "Russian Railways". Professional risk management. General provisions. URL: <https://docs.cntd.ru/document/556523015> (date of access: 09/01/2023).
- 3 Recommendations for improving the management system at the enterprise: collection of articles of the All-Russian Scientific and Practical Conference "Occupational safety and Technosphere safety at industrial, transport and social infrastructure facilities", Penza, February 16-17, 2022 – Penza : PGAU, 2022. – P. 64–67. – EDN QVTRCO.

16–17 февраля 2022 г. – Пенза : ПГАУ, 2022. – С. 64–67. – EDN QVTRCO.

4 **ГОСТ 12.0.230.5-2018.** Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Методы оценки риска для обеспечения безопасности выполнения работ : принят и введен в действие от 1 июня 2019 г. – Москва : Стандартинформ, 2019. – 23 с.

5 Методика оценки влияния человеческого фактора на возникновение случая травмы на производстве и определения доли ответственности причастных работников к этому событию, утвержденная распоряжением ОАО «РЖД» от 06 декабря 2016 года № 2467.

6 Основные направления совершенствования системы подготовки кадров, обеспечивающих безопасность производственных процессов / В. И. Апатцев, В. А. Аксенов, Д. Л. Раенок, А. М. Завьялов // Наука и техника транспорта. – 2014. – № 1. – С. 93–97. – ISSN 2074-9325.

7 Техносферная безопасность городских агломераций : сборник международной школы-конференции, Москва, 14–16 декабря 2020 года. – Москва : Российский университет транспорта, 2021. – 559 с. – ISBN 978-5-7473-1085-8.

8 **Дашкина, А. Р.** Влияние стрессоустойчивости на действия работников в условиях аварий на опасных производственных объектах / А. Р. Дашкина, Е. Э. Леонова // Современные пожаробезопасные материалы и технологии : сборник материалов V Международной научно-практической конференции; ФГБОУ ВО Уфимский государственный нефтяной технический университет. – Иваново, 2021. – С. 421–427. – ISBN 978-5-907353-22-0.

9 **Салтыкова, Ю. А.** Интервью по получению поведенческих примеров как эффективный метод оценки компетенций сотрудников объектах / Ю. А. Салтыкова // EUROPEAN RESEARCH : INNOVATION IN SCIENCE : статья в сборнике материалов XXIV Международной научно-практической конференции; МАДИ Московский государственный технический университет. – Москва, 2017. – С. 281–286.

10 Модель влияния человеческого фактора на возникновение несчастных случаев на производстве: сборник научных статей национальной научно-практической конференции «Актуальные проблемы техносферной безопасности». Москва, 06–12 марта 2019 г. – Москва : РУТ МИИТ, 2019. – С. 66–72. – EDN PJYGD1.

11 **Косякин, В. С.** Выявление и оценка влияния человеческого фактора в кумулятивной модели возникновения несчастного случая на предприятиях железнодорожного транспорта

4 **GOST 12.0.230.5-2018.** The interstate standard. The system of occupational safety standards. Occupational health and safety management systems. Risk assessment methods to ensure the safety of the work : adopted and put into effect on June 1, 2019 – Moscow : Standartinform, 2019. – 23 p.

5 Methodology for assessing the impact of the human factor on the occurrence of an injury at work and determining the share of responsibility of employees involved in this event, approved by the Order of JSC "Russian Railways" dated December 06, 2016 No. 2467.

6 The main directions of improving the system of training personnel ensuring the safety of production processes / V. I. Apattsev, V. A. Aksenov, D. L. Raenok, A.M. Zavyalov // Science and technology of transport. – 2014. – No. 1. – P. 93–97. – ISSN 2074-9325.

7 Technosphere safety of urban agglomerations: Collection of the International school-conference, Moscow, December 14–16, 2020. – Moscow : Russian University of Transport, 2021. – 559 p. – ISBN 978-5-7473-1085-8

8 **Dashkina, A. R.** The influence of stress resistance on the actions of workers in the conditions of accidents at hazardous production facilities / A. R. Dashkina, E. E. Leonova // Modern fireproof materials and technologies : collection of materials of the V International Scientific and Practical Conference; Ufa State Oil University technical university. – Ivanovo, 2021. – P. 421–427. – ISBN 978-5-907353-22-0.

9 **Saltykova, Yu. A.** Interview on obtaining behavioral examples as an effective method of assessing the competencies of employees of facilities / Yu. A. Saltykova // EUROPEAN RESEARCH : INNOVATION IN SCIENCE : an article in the collection of materials of the XXIV International Scientific and Practical Conference; Moscow State Technical University. – Moscow, 2017. – P. 281–286.

10 A model of the influence of human factor on the occurrence of accidents at work : Collection of scientific articles of the National Scientific and Practical conference "Actual problems of technological security". Moscow, March 06–12, 2019. – Moscow : RUT MIIT, 2019. – P. 66–72. – EDN PJYGD1.

11 **Kosyakin, V. S.** Identification and assessment of the human factor influence in the cumulative accident occurrence model at railway transport enterprises / V. S. Kosyakin, Z. P. Oshchepkov,

/ В. С. Косякин, З. П. Ощепков, А. М. Завьялов // Наука и техника транспорта. – 2019. – № 4. – С. 94–103. – ISSN 2074-9325.

12 **Хайрулина, Л. И.** Системные действия в управлении охраной труда: поведенческий аудит и его практическая реализация / Л. И. Хайрулина, М. А. Чижова // Вестник технологического университета. – 2017. – № 11. – С. 121–124. – ISSN 1998-7072.

A. M. Zavyalov // Science and Technology of Transport. – 2019. – No. 4. – P. 94–103. – ISSN 2074-9325.

12 **Khairulina, L. I.** Systemic actions in occupational safety management: behavioral audit and its practical implementation / L. I. Khairulina, M. A. Chizhova // Bulletin of the Technological University. – 2017. – No. 11. – P. 121–124. – ISSN 1998-7072.

V. S. Chaplygin

METHODOLOGY FOR ASSESSING OCCUPATIONAL RISKS USING THE INFLUENCE OF THE HUMAN FACTOR EMPLOYEES OF THE ELECTRIFICATION AND POWER SUPPLY FACILITIES

Abstract. Psychological aspects of work safety are becoming more and more relevant, despite the automation of production processes, a person has been and remains a constant participant and at the same time the most vulnerable element in the "man-machine" system. To date, the state of affairs with industrial injuries in the electrification and electricity supply economy indicates that the level of safe work culture has not reached the point where unconditional fulfillment of the basic safety requirements is mandatory for all employees. The paper discusses the issues of formation of methods of analysis and assessment of occupational risks using the influence of the human factor as an effective tool to reduce injuries.

Keywords: occupational safety management system; occupational risk assessment, ranking, human factor impact assessment, occupational injuries, production process.

For citation: Chaplygin, V. S. Methodology for assessing occupational risks using the influence of the human factor employees of the electrification and power supply facilities / V. S. Chaplygin, V. A. Aksenov // Vestnik Rostovskogo Gosudarstvennogo Universiteta Putey Soobshcheniya. – 2023. – No. 3. – P. 111–118. – DOI 10.46973/0201-727X_2023_3_111.

Сведения об авторах

Чаплыгин Владимир Сергеевич

Российский университет транспорта (РУТ МИИТ),
кафедра «Техносферная безопасность»,
аспирант,

ОАО «РЖД»,
главный специалист Департамента экологии и
техносферной безопасности,
e-mail: waxchaplygin@mosk.ru

Information about the authors

Chaplygin Vladimir Sergeevich

Russian University of Transport (MIIT),
Chair «Technosphere Safety»,
Postgraduate Student,

JSC "Russian Railways",
Chief Specialist of the Department of Ecology and
Technosphere Safety,
e-mail: waxchaplygin@mosk.ru