

УДК: 331.46 (470.57)

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА СО СМЕРТЕЛЬНЫМ ИСХОДОМ. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Бакиров А.Б.^{1,2,3}, Карамова Л.М.¹, Каримова Л.К.¹, Власова Н.В.¹, Шаповал И.В.¹, Башарова Г.Р.²

¹ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека», Уфа, Россия

²ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет», Уфа, Россия

³Академия наук Республики Башкортостан, Уфа, Россия

Производственный травматизм является одной из актуальных социально-экономических и медико-социальных проблем для каждого государства. В данном обзоре литературы производственный травматизм рассматривается как критерий профессионального риска, включающего санитарно-гигиенические условия труда, специфику профессиональной деятельности, состояние самого работника как субъекта трудового процесса. Травматизм рассматривается в разрезе вида экономической деятельности предприятия, на котором произошел случай несчастный случай. Кроме того, для решения управленческих проблем в системе охраны труда необходимо иметь данные о несчастных случаях по видам и причинам происшествий. Установлено, что на тенденции и закономерности возникновения несчастных случаев на производстве оказывают влияние профессия, должность, стаж по профессии, возраст, время работы (время года, день недели, время суток), физическое и психическое состояние работника (утомление, усталость, алкогольное опьянение, похмельное состояние, здоровье и т.д.). Определение профессиональных групп рабочих, которые чаще всего получают травму, несовместимую с жизнью, является важным условием профилактики производственных травм. Существующая в настоящее время регистрация и учет несчастных случаев на производстве не позволяет оценить фактическое количество происшествий, где и с кем, как, когда и почему это произошло, т.к. не учитываются легкая и средняя степени тяжести травмы, профессия, отсутствует мониторинг возраста и пола пострадавших, временные показатели случившегося, что не позволяет выявить все факторы риска, идентифицировать и оценить степень возможной (вероятной) опасности и проводить превентивные меры по предотвращению несчастных случаев на производстве. Комплексные научные исследования и разработка концепции «нулевого травматизма» в области охраны труда становятся важнейшей задачей при решении актуальных проблем безопасности труда и охраны здоровья и жизни на работе.

Ключевые слова: производственный травматизм, несчастный случай со смертельным исходом; условия труда.

Для цитирования: Бакиров А.Б., Карамова Л.М., Каримова Л.К., Власова Н.В., Шаповал И.В., Башарова Г.Р. Современные проблемы производственного травматизма со смертельным исходом. Обзор литературы. Медицина труда и экология человека. 2024; 1:25-48.

Для корреспонденции: Бакиров Ахат Бариевич, советник директора ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека», доктор медицинских наук, профессор, академик Академии наук Республики Башкортостан, заведующий кафедрой терапии и профессиональных болезней с курсом ИДПО ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет» Минздрава России, e-mail: fbun@uniimtech.ru

Финансирование: исследование не имело спонсорской поддержки.

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

DOI: <http://dx.doi.org/10.24412/2411-3794-2024-10102>

MODERN PROBLEMS OF FATAL OCCUPATIONAL INJURIES. LITERATURE REVIEW

Bakirov A.B.^{1,2,3}, Karamova L.M.¹, Karimova L.K.¹, Vlasova N.V.¹, Shapoval I.V.¹, Basharova G.R.²

¹Ufa Research Institute of Occupational Health and Human Ecology, Ufa, Russia

²Bashkirian State Medical University, Ufa, Russia

³Academy of Sciences of the Republic of Bashkortostan, Ufa, Russia

Abstract. Occupational traumatism is one of the urgent socio-economic and medico-social problems for each state. In this literature review, occupational traumatism is considered as a criterion of occupational risk, including sanitary and hygienic working conditions, the specifics of professional activity, the state of the worker as a subject of the labor process. Injuries are considered in the context of the type of economic activity of the enterprise where the accident occurred. In addition, in order to solve management problems in the labor protection system, it is necessary to have data on accidents by types and causes of accidents. It has been established that the trends and patterns of occurrence of accidents at workplace are influenced by profession, position, length of service in the profession, age, time of work (time of year, day of the week, time of day), physical and mental state of the worker (fatigue, tiredness, alcohol intoxication, hangover, health, etc.). Determining which occupational groups of workers most often suffer injuries incompatible with life is an important condition for the prevention of occupational injuries. The current registration and record keeping of industrial accidents does not allow to assess the actual number of accidents, where and with whom, how, when and why it happened, because there is no consideration of mild and medium severity of injury, profession, there is no monitoring of the age and gender of victims,

time indicators of what happened, which does not allow to identify all risk factors, identify and assess the degree of possible (probable) danger and carry out preventive measures to prevent accidents at work. Comprehensive scientific research and development of the concept of "zero injuries" in the field of occupational safety becomes the most important task of solving actual problems of occupational safety and protection of health and life at work.

Keywords: occupational injuries, fatal accidents; working conditions.

For citation: Bakirov A.B., Karamova L.M., Karimova L.K., Vlasova N.V., Shapoval I.V., Basharova G.R. Modern problems of fatal occupational injuries. Literature review. Occupational health and human ecology. 2024; 1:25-48.

For correspondence: Akhat B. Bakirov, Advisor to the Director of the Ufa Research Institute of Occupational Health and Human Ecology, Dr.Sc. (Medicine), Professor, Academician of the Academy of Sciences of the Republic of Bashkortostan, Head of the Department of Therapy and Occupational Disease of the Bashkirian State Medical University of the Russian Health Ministry, e-mail: fbun@uniimtech.ru

Financing: the study had no financial support.

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest.

DOI: <http://dx.doi.org/10.24412/2411-3794-2024-10102>

Производственный травматизм является одной из актуальных социально-экономических и медико-социальных проблем для каждого государства. Травмы на рабочем месте в основном повреждают здоровье самой активной, трудоспособной части населения, приводят к снижению трудовых ресурсов, негативно отражаются на сроках продолжительности жизни и демографической ситуации. Несчастные случаи на производстве, особенно со смертельным исходом, на определенное (нередко долгое) время приостанавливают работу предприятия, приносят существенные экономические убытки, сопровождаются дискуссией с общественностью, властью, снижают репутацию организации [1-3].

По данным ВОЗ и МОТ, несчастные случаи на производстве в год уносят жизни двух миллионов человек [4-6]. В странах Евросоюза, по данным некоторых зарубежных авторов [7-10], ежегодно на рабочих местах по причинам, связанным с производством, погибает около 350 тыс. человек. В России, по данным Федеральной службы по труду и занятости (Роструд), в 2022 г. на производстве произошло 4639 несчастных случаев с тяжелыми последствиями, в том числе 991 случай со смертельным исходом [11]. Работ, посвященных производственному травматизму, достаточно много и в зарубежной, и отечественной литературе. В

большинстве из них рассматриваются технические и технологические аспекты несчастных случаев на производстве. Среди авторов специалистов по медицине единицы [12-15]. Производственный травматизм как критерий профессионального риска, включающего санитарно-гигиенические условия труда, специфику профессиональной деятельности, состояние самого работника как субъекта трудового процесса, в литературе остается без достаточного внимания.

Каждый регион имеет собственную отраслевую структуру экономики с различными видами производств, трудовыми ресурсами, профессиональным и квалификационным составом, где производственный травматизм имеет свои особенности. Анализ данных в опубликованных литературных источниках показывает, что численность опасных производственных объектов возрастает, условия труда могут вносить негативный вклад в увеличение смертности в трудоспособном возрасте, в том числе и на рабочем месте [16-20]. В Алтайском крае [21] за 2015-2019 гг. наиболее травмоопасными являлись обрабатывающие производства - 27, сельское хозяйство - 20, строительство - 14 случаев, но смертельных исходов при этом больше всего произошло в строительстве - 6 случаев, в сельском хозяйстве - 4 случая, в обрабатывающей отрасли - 2 случая. В Курской области количество несчастных случаев на производстве с 1166 случаев в 2000 г. снизилось до 147 в 2020 г., среди них со смертельным исходом с 37 до 6 случаев, т.е. удельный вес смертельных исходов увеличился с 3,17 до 4,08%. В области больше всего травм со смертельным исходом происходило в строительстве - 0,221, сельском хозяйстве - 0,188, транспорте - 0,075, обрабатывающем производстве - 0,047 случая на 1000 работников этих отраслей [2]. В Орловской области [22] по числу несчастных случаев с тяжелым исходом первые места занимают сельское хозяйство - 10 случаев, строительство - 6 случаев, торговля и ремонт - 5 случаев, а по числу смертельных исходов: сельское хозяйство - 4 случая, строительство - 2 и транспорт - 1 случай. В сельском хозяйстве Орловской области за 2014-2016 годы произошло снижение коэффициента частоты производственного травматизма с 1,9 до 1,35‰, но доля случаев со смертельным исходом возросла с 0,057 до 0,088‰. В Российской Федерации в целом за эти годы происходило снижение общего числа несчастных случаев (с 1,4 до 1,3‰) и со смертельным исходом (с 0,67 до 0,062‰) [22]. Анализ безопасности жизнедеятельности в сельскохозяйственном производстве Российской Федерации за 2000 - 2021 годы [23,24] показал, что удельный вес занятых на работах с вредными и опасными условиями труда составляет 33,8%, число несчастных случаев сократилось в 7,4 раза (с 151,8 до 20,5 тыс. человек), со

смертельным исходом - в 4,6 раза (с 4400 до 910 человек). Авторы основными причинами травм в сельском производстве считают неудовлетворительную организацию производства работ, нарушение работниками трудового распорядка и технологического процесса, правил дорожного движения, неиспользование СИЗ, неудовлетворительное содержание рабочих мест. Другие авторы [16] за 2016-2018 гг. показали, что первое место по числу погибших на производстве занимает строительство (19-21%). Обрабатывающее производство, занимающее в 2016 году второе место по рангу (18%), в 2018 году отошло на третье место (13%), уступив сельскому хозяйству, доля которого с 10% увеличилась до 13%. Третье место (10%) в 2016 году принадлежало транспорту, удельный вес которых к 2018 году возрос до 12%. Основные причины производственного травматизма на транспорте – это нарушение правил дорожного движения, недостатки проведенной подготовки работников по охране труда, допуск к работе без психиатрического освидетельствования, алкогольное опьянение, нарушение требований безопасности при эксплуатации транспортных средств. Производственный травматизм в Республике Башкортостан [15] в 2017-2020 гг. снизился с 1,11 до 1,04 случая на 1000 работающих, со смертельным исходом с 0,08 до 0,05‰, или на 40%. Наиболее часто работники погибали в строительстве (0,77‰), в основном при дорожно-транспортном происшествии (23,7%) и падении с высоты (21,8%); при добыче полезных ископаемых (0,75‰) - при транспортных происшествиях (29,1%), от воздействия движущихся, разлетающихся, вращающихся предметов, деталей, машин (16,7%) и падении с высоты (16,7%); в сельском хозяйстве (0,58‰) – от воздействия движущихся, разлетающихся, вращающихся предметов, деталей, машин (41,7%) и транспортных происшествий (23,7%). Такие же причины травматизма в строительстве имеются и в других исследованиях [25]. Показатель смертельного травматизма в угольной промышленности России в 2020 году составил 0,21 случая на 1000 работающих, что в 5 раз выше, чем по стране в целом (0,045‰). В 2021 году этот показатель равнялся 0,82‰, что в 13,6 раза был выше, чем в России (0,06‰). Главными причинами несчастных случаев в горнорудных отраслях явились транспортные происшествия, падение с высоты, обрушение, обвалы предметов, земли, воздействие движущихся, разлетающихся, вращающихся предметов, деталей, машин [26-29]. На объектах ПАО «Газпром» за 2006-2018 гг. коэффициент частоты производственного травматизма снизился с 0,10 до 0,04 случая на 1000 работников, со смертельным исходом – с 0,03 до 0,01‰ [30]. О снижении числа травм в нефтегазовой промышленности отмечают и другие авторы [31]. На предприятиях Иркутской области уровень производственного

травматизма за 2010-2019 гг. снизился с 2,14 до 1,56 случая на 1000 работников со средним уровнем 1,76‰. Коэффициент частоты несчастных случаев со смертельным исходом составил 0,02‰, заняв 1,72% общего числа производственных травм. Показатель производственного травматизма среди медицинских работников области в этот период находился в пределах 1,28-1,29‰, со средним уровнем 1,2‰ [32-35].

По результатам 2022 года, Федеральная служба по труду и занятости [36] отметила 4639 несчастных случаев на производстве, имеющих тяжелые последствия, из них 991 со смертельным исходом [11,37]. Лидирующие позиции в общем количестве несчастных случаев традиционно занимают обрабатывающие производства (23%), строительство (16%), транспорт (13%), сельское и лесное хозяйство, рыболовство и рыбоводство (8%), добыча полезных ископаемых (7%). Наибольшее число несчастных случаев приходится на Москву (12,65%), Свердловскую область (4,15%), Краснодарский край (3,64%), Санкт-Петербург (3,19%), Республику Башкортостан (3,13%), Московскую область (3,0%). За этот год при несчастных случаях на производстве пострадало 20,3 тыс. человек (муж. - 14,4 тыс., жен. - 5,9 тыс. чел.), из них со смертельным исходом 1,07 тыс. человек (муж. - 1 тыс., жен. - 0,07 тыс. человек), в основном из-за несоблюдения правил выполнения работ (28%), правил дорожного движения (11%), внутреннего распорядка (10%), технологического процесса (6%) [11,15,37,38]. Каждый пятый (20%), погибший в результате травмы на производстве, был работником строительства, 18% - работники сельского хозяйства, 16% - обрабатывающей промышленности. 13% - транспорта. Заметим, обрабатывающая отрасль, находящаяся на первом месте по количеству несчастных случаев, занимает лишь третье место по числу погибших, а в строительстве, втором по удельному весу в общем количестве несчастных случаев, гибнет работников больше всего. Общее число пострадавших в РФ в 2022 году снизилось на 2% по сравнению с 2021 годом (с 21,6 тыс. случаев, из них со смертельным исходом 1,21 тыс.), а число смертей на 7% [2,20,38,39].

Для решения управленческих проблем в системе охраны труда необходимо иметь данные о несчастных случаях по видам и причинам происшествий. Распределение несчастных случаев на производстве со смертельным исходом по видам происшествий, по данным различных авторов, показывает, что воздействие движущихся, разлетающихся, вращающихся деталей машин занимает 22,0-24,9%, транспортные происшествия - 15,0-19,4%, падение с высоты - 17,7-23,0%, падение предметов, обрушение, обвалы - 9,2-12,0%, падение на ровной поверхности одного уровня - 10,0%, воздействие электрического тока - 8,3%, воздействие других

неквалифицированных травмирующих факторов – 6,9%, воздействие экстремальных температур – 6,4%, воздействие вредных веществ – 3,1%, утопление – 2,2%, прочие – 1,9% [2,11,20,33,39,40].

Наиболее частыми причинами возникновения смертельных несчастных случаев на производстве являются нарушения выполнения работ (23,0%), неудовлетворительная организация производства работ (19,5%), нарушение работником трудового распорядка и дисциплины труда (14,4%), недостатки в организации и проведения обучения работников по охране труда (11,4%), неприменение СИЗ (8,6-8,9%), нарушение требований при эксплуатации транспорта, оборудования (7,8%), нарушение правил дорожного движения (7,1%) [2,15,20,33,39,41,42], конструктивные недостатки оборудования машин (5,8-6,6%), неудовлетворительное техническое состояние зданий, территорий (1,9-2,1%), использование работника не по специальности (1,2-1,8%) [2,15,20,33,39]. Роструд [11] к причинам, приводящим к травмам с тяжелым и смертельным исходами, относит так называемый человеческий фактор, среди них нарушения правил выполнения работ (28,0%), дорожного движения (11,0%), внутреннего распорядка и несоблюдение трудовой дисциплины (10,0%), нарушения технологического процесса (6,0%) [11]. Такого же мнения придерживаются исследователи из Канады, США, Испании [43-46]. Общее число производственных травм со смертельным исходом в России, регистрируемых Фондом социального страхования, составляет около 1200 случаев, т.е. на 109 случаев больше, чем в Минтруде. Около 51% пострадавших были допущены к самостоятельной работе с различными нарушениями, наиболее частыми из которых являются недостатки в проведении первичного инструктажа по охране труда на рабочем месте (28,1%) [47]. По результатам проверок в 2022 году Роструд выявил 626 скрытых случаев производственного травматизма, в том числе 153 случая со смертельным исходом. Это в 1,3 раза больше, чем было в 2021 году (472 случая) [11]. Выраженное негативное воздействие на здоровье работающих оказывают условия труда, относящиеся к категории вредных и опасных. По данным Госкомстата, на 2022 год 36,1% рабочих мест относятся к вредным и опасным [19,20,33,39,42]. В отраслях по добыче полезных ископаемых вредными и опасными считаются 54,1% рабочих мест, что является основной причиной возникновения несчастных случаев со смертельным исходом [27]. В Республике Башкортостан у 25,6% погибших на производстве условия труда соответствовали по оценке СОУТ к вредным (класс 3.1–3.3) [15].

Установлено, что на тенденции и закономерности возникновения несчастных случаев на производстве оказывают влияние профессия, должность, стаж по профессии, возраст, время работы (время года, день недели, время суток), физическое и психическое состояние работника (утомление, усталость, алкогольное опьянение, похмельное состояние, здоровье и т.д.). Определение профессиональных групп рабочих, которые чаще всего получают травму несовместимую с жизнью, является важным условием профилактики производственных травм. Наибольшее число смертельных исходов от травм на производстве приходится на профессии агропромышленного комплекса (27,5%) [2,22,48]. В Курской области распределение производственных травм со смертельным исходом по профессии показало, что на долю механизаторов приходится 22,9%, слесарей - 10,6%, водителей и разнорабочих - по 9,0%, строителей - 6,5%, электриков - 6,0%, сварщиков - 4,4% [2]. В Республике Башкортостан наибольшее количество погибших приходилось на водителей (28,2%), работавших на транспорте, в строительстве и на обрабатывающих производствах, на машинистов тракторов, тепловозов, погрузочно-доставочных машин, комбайнов - 12,8%. Работники строительных, монтажных, ремонтно-строительных объектов заняли 15,9%, рабочие, занятые слесарными, сборочными, сварочными работами на обрабатывающих производствах, в строительстве, транспорте - еще 10,3% [3,15].

Законодательное определение профессионального риска, согласно Федеральному закону от 24.07.1998 №125-ФЗ «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний», связывает профессиональную деятельность работника с видом экономической деятельности предприятия. Данный подход обеспечивает анализ пострадавших на производстве по отраслевому принципу, но не позволяет учитывать риски, связанные с профессиональной деятельностью. Это затрудняет принятие мер по устранению целенаправленных воздействий на причины травматизма. Поэтому обеспечение предупредительных мер по сокращению производственного травматизма сводится к учету и финансированию по компенсации ущерба уже свершившегося случая травмы [1,48,49]. В России, в отличие от стран ЕС, США, профессия не является единицей статистического учета. В таблице смертельного травматизма на производстве приводятся только абсолютные цифры без учета численного состава работников. При этом оценить степень опасности смертельного травматизма в разрезе профессий не представляется возможным.

Без системы отслеживания состояния и причин профессионального травматизма невозможно эффективно управлять охраной труда [1,24,48,49].

Анализ несчастных случаев на производстве по возрасту и стажу работы позволяет определить, среди какого контингента работников чаще происходят несчастные случаи. Исследования показали, что преимущественно погибают мужчины (97,8%) [15]. Наибольшая доля погибших работников приходится на среднюю (25-40 лет) и старшую (40-55 лет) возрастные группы. В возрасте более 55 лет наибольшее количество случаев производственных травм со смертельным исходом произошло с работниками, проработавшими по основной профессии менее 10 лет, и 22,9% - со стажем до 1 года [2,30]. В Башкирии удельный вес погибших на работе со стажем до 1 года достигает 44,6% [15]. Авторы это связывают с плохой подготовкой по охране труда начинающих работать.

Для объективной оценки причин травматизма, правильной организации режима труда и отдыха особо важное значение имеет время, когда произошел несчастный случай. При этом анализ происшествий необходимо проводить по месяцам, кварталам, сменам, дням недели, времени смены и суток. По исследованиям некоторых авторов [2,30], большая часть несчастных случаев со смертельным исходом происходит с июня (9,6%) по октябрь (11,3%), с максимальным значением (по 12,4%) в августе и сентябре. Вместе они составили 55,1% всех трагедий. Такой максимум сезонного травматизма авторы считают связанным с сельскохозяйственными работами. Максимальное число случаев приходится на начало и конец рабочей недели. На понедельник и вторник приходится 16,5-16,9%, на пятницу и субботу 14,0-16,5% всех травм со смертельным исходом [2]. Авторы считают, что в начале недели работник приходит на работу уставший, не отдохнувший после работы у себя дома, на подсобном хозяйстве; причиной также может быть состояние похмельного синдрома. Возможно, в понедельник работнику нужно «входить», настроиться на профессиональную работу после двухдневного отдыха от нее. Отмечено, что несчастные случаи со смертельным исходом происходят в дневное время – с 10.00 до 16.00 часов (47,9%), с максимальным числом от 10.00 до 12.00 часов (20,2%) [2]. Считается, что в эти часы выполняется основная часть работы, когда занято наибольшее число работников различных профессий, занятых в производственном процессе, задействовано значительное количество материальных и технических ресурсов, выше интенсивность труда и, как следствие, в эти часы выше физическое и нервно-эмоциональное напряжение. Именно в этот период проявляются недостатки в организации работ и контроля со стороны специалистов по охране

труда. Анализ травматизма в зависимости от временного фактора позволяет выделить периоды проведения или усиления контрольно-надзорных мероприятий по безопасности и охране труда.

В доступной нам зарубежной литературе имеются сведения, что в строительной индустрии Сингапура [50], Эфиопии [51] основной причиной (34,0-44,4%) смертельных случаев на производстве оказывается падение с высоты, отсутствие средств индивидуальной защиты, отсутствие обучения по охране труда. В странах Восточной Азии (Индии [52], Индонезии [53], Бангладеш [54,55], Малайзии [56,57]) повышение производственного травматизма было обусловлено введенным мораторием на проведение плановых инспекций по охране труда в период пандемии Covid-19. В угольных шахтах Сербии [58] за год в среднем происходит 549 тяжелых производственных травм. Причиной в них и на камнедробильных производствах Бангладеш [59] в основном являются движущиеся, разлетающиеся, вращающиеся детали машин, отсутствие средств индивидуальной защиты, несоблюдение правил охраны труда. В Турции [60] анализ 3599 случаев производственного травматизма показал, что 74,7% пострадавших это мужчины в среднем в возрасте $34,9 \pm 10,5$ лет. Несчастные случаи чаще происходили днем между 8.00 и 16.00 часами (55,1%), в пятницу (16,5%), весной (26,9%). Смертельные случаи составили 0,8 %. Наибольшее количество (34,9%) несчастных случаев произошло в пищевой промышленности. Специалисты из Ливана, Ганы, Турции, Китая [58,69,78,79-81] для снижения несчастных случаев на производстве предлагают ужесточить штрафные санкции за нарушение работодателем требований трудового законодательства.

Россия с 2017 года поддерживает и продвигает программу «нулевой травматизм», которая содержит новый подход к проведению профилактических мероприятий по обеспечению безопасных условий труда. К 2020 году более 6500 предприятий энергетики, металлургии, угольной и других отраслей экономики внедрили стратегию производственной деятельности без травмирования работников [15,24,60]. В результате внедрения программы и других мероприятий по улучшению условий труда произошло снижение частоты производственных травм в целом на 7,8%, смертельных исходов на 37,7%. Опережающее снижение травм со смертельным исходом свидетельствует о реальных успехах по обеспечению безопасности труда в российской промышленности и сохранению жизни работников [40,61-65].

Оценка профессионального травматизма по методике МОТ «По оценке достоверности статистики несчастных случаев на производстве в странах с несовершенным учетом» [1,12] показала, что за 2017-2020 годы число зарегистрированных относительно легких производственных травм в расчете на 1 травму со смертельным исходом в России возросло с 21:1 до 26:1, в Республике Башкортостан с 14:1 до 21:1 [15,63]. Вместе с тем, несмотря на определенные успехи и в республике, и в стране в целом, показатели частоты производственного травматизма остаются более высокими чем в странах Евросоюза [1,15,48,66]. На фоне снижения количества несчастных случаев увеличивается тяжесть травм, остается высоким уровень стойкой утраты трудоспособности [13,67,68]. Отсутствие регистрации несчастных случаев легкой и средней степени тяжести приводит к тому, что на наших производствах травмы регистрируются (1,3-2,1%) в 20-25 раз меньше, чем в странах Евросоюза (7,2-34,6%) [1,13,15,35,66]. В 2016 году в России соотношение общего числа несчастных случаев к числу происшествий со смертельным исходом составил 21:1. В 2014 году этот показатель в США равнялся 314:1, в Германии 1687:1, в Великобритании 1034:1 [1,66,69]. Отсутствие регистрации производственных травм легкой и средней тяжести является серьезной методической ошибкой, т.к. не позволяет вскрыть и учесть всевозможные имеющиеся факторы риска возникновения несчастных случаев.

Мониторинг травм и несчастных случаев в странах ЕС, США, Канаде и многих других осуществляет Бюро статистики труда (Bureau of Labor Statistics- BLS), в структурную основу которого входят система промышленной классификации, стандартная система классификации профессии, система классификации профессиональных травм и заболеваний. Статистические данные о производственном травматизме складываются по результатам реализации двух программ: обзора производственного травматизма и профессиональных заболеваний и переписи летального производственного травматизма. Дополнительные данные поступают от страховых компаний, органов здравоохранения, из программ текущих обследований и т.д. Такой подход позволяет провести систематизацию показателей производственного травматизма, дает возможность исследователям, специалистам по охране труда, работодателям, политикам и другим заинтересованным лицам проводить детальный анализ производственного травматизма и разрабатывать целенаправленную политику по уменьшению профессиональных рисков и повышению безопасности на рабочем месте [70-74]. Ратификация Россией Конвенции МОТ №187 об основах, содействующих безопасности и гигиене труда,

предполагает смену приоритетов, перенос акцентов с мер реагирования на несчастные случаи постфактум в рамках традиционной системы на превентивные меры, т.е. управление рисками повреждения здоровья работников. Следует заметить, что достичь «нулевого уровня травматизма», т.е. абсолютной безопасности на работе, невозможно. Риск никогда не равен нулю [13,24,60].

Правительством Российской Федерации поставлена задача по формированию новой системы управления охраной труда (СОУТ), в которой должны быть действия по выявлению, оценке и устранению или снижению уровня опасных и вредных факторов. Новая модель управления охраной труда должна стать управлением профессиональных рисков. Декларирование концепции и «нулевого травматизма» без применения действенной системы выявления, идентификации всех профессиональных рисков, оценки их тяжести и опасности, принятия мер по снижению или отсутствию их не приведет к улучшению уровня производственного травматизма [24,35,64,68,75,76,77]. Формирование и реализация новой модели СОУТ позволяет перейти от практики реагирования на уже произошедшие факты травматизма к механизму разработки и реализации превентивных профилактических мер по предупреждению несчастных случаев и сокращению здоровья персонала [1].

Для достижения поставленных целей и задач в сфере охраны труда и снижения несчастных случаев на производстве со смертельным исходом отечественные и зарубежные исследователи [1,21,35,38,47,48,67,75-81 и др.] считают необходимым дальнейшие научные исследования по оценке и управлению профессиональными рисками. Приоритеты в разработке мер по снижению рисков должны основываться на профилактике наиболее опасных обстоятельств возникновения несчастных случаев. основополагающими принципами нового подхода должны стать идентификация опасности, выявление и оценка профессиональных рисков и меры по управлению ими в сфере их возникновения.

В конкурентных рыночных условиях хозяйствования с многообразием форм собственности, когда государство не является монопольным собственником основных средств производства и единственным работодателем, должна измениться законодательная база для введения экономических, организационных и технических методов управления охраной труда. В сложившихся условиях ответственность за рациональное использование и воспроизводство рабочей силы переходит от государства к работодателю. Центр внимания должен быть

смещен с процедур внешнего контроля со стороны вышестоящего руководства и контрольных органов на контроль внутри предприятия [21,48,81].

По мнению практически всех исследователей, для предотвращения травматизма на производстве, особенно с тяжелыми последствиями, необходимы следующие мероприятия:

- механизация, автоматизация, дистанционное управление технологическими процессами, оборудованием, применение роботов;
- профессиональный отбор работников, соответствующих профессиональной квалификации и условиям подготовки по охране труда;
- создание безопасной техники, машин, технологии, оптимизация параметров производственной среды;
- повышение качества проведения СОУТ на рабочих местах, инструктажа и обучения по охране труда, трудовой дисциплине, предварительных и периодических медицинских осмотров;
- разработка адресной корпоративной программы профилактических мероприятий по снижению риска травматизма на работе;
- законодательно увеличить административную ответственность работодателя за происшествие несчастного случая на производстве;
- обучение по охране труда осуществлять строго только в специализированных аккредитованных организациях, исключив обучение внутри организации работодателя и обучение дистанционным методом;
- обучение по охране труда осуществлять по программе с учетом отраслевой специфики;
- применение к предприятиям показания в виде приостановки деятельности, что является наиболее эффективным методом воздействия на руководителей;
- внедрение механизма стимулирования добросовестных работодателей за отсутствие несчастных случаев на производстве и ужесточение требования к тем, кто их допускает;
- установление основных базовых величин для определения компенсации морального вреда и ущерба здоровью (степень тяжести несчастного случая; число иждивенцев погибшего; наличие нарушений требований охраны труда и несчастного случая, степень опасности оборудования и т.д.).

Согласно Трудовому кодексу РФ, приоритетом на производстве должна быть жизнь и здоровье работников, а не результат труда. Современная концепция охраны труда базируется на достижении допустимого уровня производственного

риска путем выбора соответствующего оптимального решения безопасности, исходя из уровня жизни, степени развития технического и технологического развития, совершенства средств защиты.

Таким образом, анализ литературных публикаций, посвященных производственному травматизму со смертельным исходом, показал, что в последние годы (2017-2022 гг.) в Российской Федерации и Республике Башкортостан происходило снижение показателей общего числа несчастных случаев на производстве и травм со смертельным исходом. Улучшилось соотношение количества общих производственных травм и смертельных случаев при них, что свидетельствует об улучшении ситуации в области условий и охраны труда и повышении качества учета производственных травм. Наиболее высокие коэффициенты частоты смертельных травм регистрировались в строительстве, на предприятиях по добыче полезных ископаемых и агропрома, хотя в отдельных регионах ранговые места их отличаются в зависимости от специфики экономических отраслей. Приоритетность видов и причин происшествий также различны в зависимости от видов экономической деятельности регионов. Но в целом по России высокий удельный вес занимают по видам производственных травм воздействие движущихся, вращающихся, разлетающихся деталей машин, транспортные происшествия, падения с высоты. Среди причин преобладают нарушения правил выполнения работ, неудовлетворительная организация производства работ, нарушение работником трудового распорядка и дисциплины труда, что свидетельствует о недостатках и низком уровне охраны труда на предприятиях.

Наиболее уязвимым профессиональным контингентом оказались профессии агропромышленного комплекса (механизаторы и животноводы), водители и строители. Установлено, что в основном погибают мужчины, работники среднего трудоспособного возраста со стажем менее 10 лет работы, среди которых каждый пятый проработал менее 1 года. Причину гибели малостажированных работников авторы связывают с неудовлетворительной подготовкой по охране труда. С уровнем трудовой дисциплины, нарушением трудового распорядка авторы соотносят и более высокий уровень травматизма в начале и конце рабочей недели.

Существующая в настоящее время регистрация и учет несчастных случаев на производстве не позволяет оценить фактическое количество происшествий, где и с кем, как, когда и почему это произошло, т.к. не учитываются легкий и средний

степени тяжести травмы, профессия, отсутствует мониторинг возраста и пола пострадавших, временные показатели случившегося. Отсутствие мониторинга таких показателей во взаимодействии с показателями СОУТ, характеризующих санитарно-гигиенические характеристики, с определением степени опасности и вредности условий труда, не позволяет выявить все факторы риска, идентифицировать и оценить степень возможной (вероятной) опасности и проводить превентивные меры по предотвращению несчастных случаев на производстве. Комплексные научные исследования и разработка концепции «нулевого травматизма» в области охраны труда становятся важнейшей задачей решения актуальных проблем безопасности труда и охраны здоровья и жизни на работе.

Список литературы:

1. Сугак Е.Б. Учет производственного травматизма при реализации процедур по управлению профессиональными рисками. Е.Б. Сугак. Безопасность жизнедеятельности. 2022; 10:3-8.
2. Томаков В.И. Анализ показателей производственного травматизма со смертельным исходом в организациях Курской области. В.И. Томаков, М.В. Томаков. Безопасность жизнедеятельности. 2022; 7:8-19
3. Тюлькина К.Л. Производственный травматизм как критерий профессионального риска. Поколение будущего: взгляд молодых ученых - 2022. Сборник научных статей 11-й Международной молодежной научной конференции. 2022; 4: 164–166.
4. По данным ВОЗ и МОТ, производственные факторы ежегодно уносят жизни двух миллионов человек. Доступно по: <https://www.who.int/ru/news/item/16-09-2021-who-ilo-almost-2-million-people-die-from-work-related-causes-each-year> (дата обращения 05.02.2024).
5. Страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний. ГТПДТ и Бюро МОТ для стран Восточной Европы и Центральной Азии. М.: МОТ; 2010.
6. Van der Molen H.F., Basnet P., Peter Lt. Hoonakker P.Lt., Lehtola M.M., Lappalainen J., Frings-Dresen M.Hw., Haslam R., Verbeek J.H. Interventions to prevent injuries in construction workers. Cochrane Database Syst Rev. 2018; 2(2): CD006251.
7. Bravo G., Viviani C., Lavallière M., Arezes P., Martínez M., Dianat I., Bragança S., Castellucci H. Do older workers suffer more workplace injuries? A systematic review. Int J Occup Saf Ergon. 2020; 15: 1-30.
8. Robinson C.F, Kuller L.H., Perper J. An epidemiologic study of sudden death at work in an industrial county, 1979-1982. American Journal of Epidemiology. 1988; 128(4): 806-20. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.aje.a115034>
9. Safe Work Australia. Fatality Statistics by Industry. 2018. Available at: <https://www.safeworkaustralia.gov.au/statistics-and-research/statistics/fatalities/fatality-statistics-industry>
10. Wadsworth E., Walters D. Safety and Health at the Heart of the Future of Work: Building on 100 Years of Experience. 2019. Available at: https://www.ilo.org/safework/events/safeday/WCMS_687610/lang-en/index.htm
11. Статистический бюллетень «Травматизм на производстве. Государственная служба статистики Российской Федерации». 2020г., 2021г., 2022г. 150с.
12. Бухтияров И.В., Измеров Н.Ф., Тихонова Г.И., Чуранова А.Н. Производственный травматизм как критерий профессионального риска. Проблемы прогнозирования. 2017; 5: 140–9.

13. Тихонова Г.И., Чуранова А.Н. Многолетний анализ особенностей учета несчастных случаев на производстве в России. Демографическое обозрение. 2019; 2(6): 142-64.
14. Чуранова А.Н., Титов А.С. Производственный травматизм в России и странах Евросоюза. Медицина труда и промышленная экология. 2019; (9): 803-4.
15. Шаповал И.В., Каримова Л.К., Тихонова Г.И., Чуранова А.Н., Астрелина Т.Н., Фагамова А.З., Мулдашева Н.А., Ларионова Э.А. Производственный травматизм со смертельным исходом в Республике Башкортостан. Медицина труда и промышленная экология. 2023;63(1):39-46. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2023-63-1-39-46>
16. Графкина М.В. Влияние таксономии видов экономической деятельности на управление охраной труда. М.В. Графкина, Е.Ю. Свиридова, И. Главадская. Экономика труда. 2020; 7: 69–78.
17. Шишкин Е.В. Смертность в результате травм и ее региональные особенности. Е.В. Шишкин «Актуальные вопросы современной медицинской науки и здравоохранения»: материалы конф. г. Челябинск. 2020; 488–492.
18. Миронов С.П. Динамика травматизма среди взрослого населения Российской Федерации. С.П. Миронов, Н.А. Еськин, Т.М. Андреева, Е.В. Огрызко, Е.А. Шелепова. Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Пирогова. 2019; 3: 5–13.
19. Вадулина Н.В. Влияние и профилактика хронических заболеваний при выполнении трудовых обязанностей. Н.В. Вадулина, Н.Х. Абдрахманов, К.В. Мухаметова, Д.Ю. Савельева. Безопасность жизнедеятельности. 2021; 7: 3-9.
20. Барышев Е.Е. Особенности производственного травматизма в России. Е.Е. Барышев. Международный научно-исследовательский журнал. 2020; 11–1(101); 13-20.
21. Кобцева Л.В. Анализ причин и пути снижения производственного травматизма и профессиональных заболеваний в Алтайском крае. Л.В. Кобцева, Н.Д. Дорохова. Безопасность жизнедеятельности. 2021; 3: 14–16.
22. Тимохин О.В. Условия труда, травматизм и заболеваемость работников сельского хозяйства Орловской области. О.В. Тимохин. Безопасность жизнедеятельности. 2019; 3: 14-16.
23. Шкрабак Р.В. Безопасность жизнедеятельности в сельскохозяйственном производстве: состояние, проблемы, пути решения. Безопасность жизнедеятельности. 2022; 9:3-6.
24. Мякишев А.А. Методы оценки профессиональных рисков на сельскохозяйственных предприятиях. А.А. Мякишев, М.А. Чибышев. Безопасность жизнедеятельности. 2020; 6: 21-25.
25. Пушенко С.Л. Анализ производственного травматизма в строительной индустрии и пути его снижения. С.Л. Пушенко, В.Л. Гапонов, В.А. Кукаренко. Безопасность техногенных и природных систем. 2022; 2: 24-30.
26. Алексеев А.М., Ткачев А.С. Анализ причин травматизма на производстве в горнодобывающей отрасли Республики Саха (Якутия) в 2000-2015 годах. Science Time. 2016; 11(35): 32-6.
27. Мохначук И.И., Пиктушанская Т.Е., Брылева М.С., Бетц К.В. Смертность на рабочем месте на предприятиях угольной промышленности России. Медицина труда и промышленная экология. 2023;63(2):88-93. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2023-63-2-88-93>
28. Черный К.А. Методические проблемы проведения оценки профессиональных рисков на горнорудных предприятиях и их решение. К.А. Черный, Г.З. Файнберг, Е.А. Розенфельд. Недропользование. 2021; 21(4): 193-200.
29. Скудорнов Д.Е. Анализ смертельного травматизма при добыче угля открытыми горными работами. Д.Е. Скудорнов, В.А. Портола, А.А. Квасова, А.В. Сачков. Вестник научного центра. 2018; 1: 33-38.

30. Филипова Н.С. Анализ влияния различных факторов на статистические показатели производственного травматизма на объектах ТЭК. Н.С. Филипова, А.Т. Волохина, Е.В. Глебова. *Безопасность жизнедеятельности*. 2020; 4: 3-10.
31. Илященко Л.К. Изучение влияния нарушений требований безопасности на производственный травматизм в нефтегазовой промышленности. Л.К. Илященко, С.В. Апаев. *Перспективы науки*. 2023; 3:56-59.
32. Алексей У. Медицинский кластер европейского уровня. *Нефть и жизнь*. 2019; 8: 20-23.
33. Краснова А.Р. Анализ производственного травматизма на территории Иркутской области. А.Р. Краснова, А.В. Родикова, О.В. Ситосанова. *Современные технологии и научно-технический прогресс*. 2020; 1(7): 246-247.
34. Панков В.А., Кулешова М.В. Анализ риска производственного травматизма в основных отраслях промышленности. *Анализ риска здоровью*. 2021; 4: 119-26.
35. Мыльникова Л.А. Расследование несчастного случая на производстве и качество медицинской помощи пострадавшим. Л.А. Мыльникова. *Врач*. 2020; 4: 53-58.
36. В Минтруде назвали самые травмоопасные отрасли. Доступно по: https://www.gazeta.ru/social/news/2021/09/06/n_16489526.shtml (дата обращения 05.02.2024).
37. Федорова И.А. Статистика производственного травматизма в России. 2021. Доступно по: <https://getsiz.ru/statistika-proizdstvennogo-travma.html> (дата обращения 05.02.2024).
38. Графкина М.В. Информационные технологии в анализе и прогнозировании производственного травматизма. М.В. Графкина, Е.Ю. Свиридова, В.И. Королев. *Экономика труда*. 2019; 6 (2): 913-921
39. Сайфутдинов Р.А. Анализ производственного травматизма при оценке профессионального риска. Р.А. Сайфутдинов, Л.А. Козлов. *Вестник Ульяновского государственного технического университета*. 2020; 1:60-90.
40. Контарева В.Ю. Профессиональная заболеваемость и производственный травматизм у работников пищевой промышленности. В.Ю. Контарева, С.Н. Белик. *Безопасность техногенных и природных систем*. 2022; 1: 32-40.
41. Результаты мониторинга условий и охраны труда в Российской Федерации в 2020 году. Доступно по: <https://eisot.rosmintrud.ru/attachments/article/47/monitoring-2020.pdf> (дата обращения 05.02.2024).
42. Карданов Р.Н., Грабовый К.П. Анализ причин производственного травматизма. *Проблемы современной науки и образования*. 2017; 22(104): 18-20.
43. Frank Crawley, 2020. *A Guide to Hazard Identification Methods*, 2nd edition, 237 p. DOI: 10.1016/C2018-0-05378-5.
44. Yan Fang, M.A.K. Rasel, Peyton C. Richmond. Consequence risk analysis using operating procedure event trees and dynamic simulation. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, Volume 67, September 2020, 104235, DOI: 10.1016/j.jlp.2020.104235
45. Cesar Queral, Kevin Fernández-Cosials, Jose Posada. Application of Expanded св. *Reliability Engineering & System Safety*, Volume 205, January 2021, 107246, DOI: 10.1016/j.ress.2020.107246.
46. Heat Exposure and Occupational Injuries: Review of the Literature and Implications / Spector J.T., Masuda Y.J., Wolff N.H., Calkins M., Seixas N. // *Curr Environ Health Rep*. 2019 Dec;6(4):286-296. doi: 10.1007/s40572-019-00250-8.
47. Минько В.М. Компенсация морального вреда при несчастном случае на производстве как фактор активизации деятельности по снижению профессиональных рисков. В.М. Минько, К.Н. Цеслик. *Безопасность жизнедеятельности*. 2022; 7: 3-7.

48. Карначев И.П. Отечественная и зарубежная практика оценки рисков производственного травматизма. И.П. Карначев, В.Г. Николаев, С.П. Левашов, Н.К. Смирнов. Безопасность жизнедеятельности. 2019; 11: 3-10.
49. Хадарцеа А.А. К проблеме оценки производственного травматизма в России. А.А. Хадарцев, В.М. Панарин, Л.В. Кашинцева, А.А. Маслова, О.А. Митюшкина. Вестник новых медицинских технологий. 2019; 4: 90–102. DOI: 10.24411/2075-4094-2019-16472
50. Characteristics of injuries resulting from falls from height in the construction industry. Anantharaman V, Zuhary TM, Ying H, Krishnamurthy N. Singapore Med J. 2023 Apr;64(4):237-243. DOI: 10.11622/smedj.2022017.
51. Occupational injuries and contributing factors among industry park construction workers in Northwest Ethiopia. Yosef T, Sineshaw E, Shifera N. // Front Public Health. 2023 Jan 11; 10:1060755. DOI: 10.3389/fpubh.2022.1060755. eCollection 2022.
52. Suparna N.S., Ajeet Jaiswal. The occupational health and safety // Anthro-Indialogs. 2021. Vol. 1. Issue 3. Pp. 261-269.
53. Saputri H. Legal protection of occupational safety and health for pharmacists of clinics in Semarang // Awang Long Law Review. 2022. Vol. 5. Issue 1. Pp. 205-214. DOI: 10.56301/awl.v5i1.565
54. Occupational injuries and risk assessment among stone crushing industry workers: a cross-sectional study. Islam S, Biswas PK, Saha S, Sayem A, Khan MMA. Int Arch Occup Environ Health. 2023 Aug;96(6):903-917. DOI: 10.1007/s00420-023-01978-5. Epub 2023 May 13.
55. Alam M.-U., Sharior F., Shoaib D.M., Hasan M., Tabassum K.F., Ferdous S. et al. Hygiene knowledge and practices and determinants of occupational safety among waste and sanitation workers in Bangladesh during the COVID-19 pandemic // Hygiene and Environmental Health Advances. 2022. Vol. 4. P. 100022. DOI: 10.1016/j.heha.2022.100022
56. Isa M.F.M., Rahim N.Z.A., Fathi M.S., Yusoff R.C.M. Extending the occupational safety and health management system as a knowledge management system through the mixed-reality remote audit // Knowledge Management in Organisations. 2022. Pp. 270-278. DOI: 10.1007/978-3-031-07920-7_21
57. Abas A.B.L., Said D.A.R.B.M., Mohammed M.A.B.A., Sathiakumar N. Fatal occupational injuries among non-governmental employees in Malaysia. Am J Ind Med. 2013; 56(1): 65-76.
58. Occupational injuries in underground coal mining in Serbia: A case study. Ilić Krstić I, Avramović D, Živković S. Work. 2021;69(3):815-825. DOI: 10.3233/WOR-213514.
59. Analysis of injuries and deaths by trauma scores due to occupational accidents. Hösükler E, Turan T, Erkol Z.Z. Ulus Travma Acil Cerrahi Derg. 2022 Sep;28(9):1258-1269. DOI: 10.14744/tjtes.2022.22796.
60. Шайдуллина Р.С. Vision Zero, или концепция «нулевого травматизма». Модно или реально? Молодой ученый. 2019; 16(254): 39-41. Доступно по <https://moluch.ru/archive/254/58298> (дата обращения 05.02.2024).
61. Хадарцев А.А., Панарин В.М., Кашинцева Л.В., Маслова А.А., Митюшкина О.А. К проблеме оценки производственного травматизма в России. Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2019; 4: 90-101.
62. Усикова О.В., Майданкина Д.К. Анализ реализации концепции Vision Zero на территории Российской Федерации. Экономика труда. 2020; 12(7); 1323-36.
63. Динамика показателей производственного травматизма в Российской Федерации. Доступно по: https://eisot.rosmintrud.ru/monitoring-uslovij-i-okhrany-truda#myblok_name6 (дата обращения 05.02.2024).
64. Король Е.А. Динамика снижения производственного травматизма. Е.А. Король, Е.Н. Дегаев. Вестник МГСУ. 2023; 18(3): 438-446.
65. Лукьянчикова Т.Л., Ямщикова Т.Н., Клецова Н.В. Компаративистский анализ производственного травматизма: Россия и мир. Экономика труда. 2018; 3(5): 647-62.

66. Hämäläinen P., Saarela K.L., Takala J. Global trend according to estimated number of occupational accidents and fatal work-related diseases at region and country level. *Journal of Safety Research*. 2009; 40(2): 125-39.
67. Севастьянов М.А. Результаты государственной демографической политики в сфере реабилитации, медико-социальной экспертизы, социального страхования, труда и занятости пострадавших на производстве. М.А. Севастьянов, И.А. Божков, О.В. Владимирова, А.В. Дидилев, М.А. Горяинова. *Социальная гигиена и организация здравоохранения*. 2021;102 (5): 726-734.
68. Бехтерева Е.В. Международный опыт использования реабилитационных технологий в восстановлении здоровья работающего населения после производственных и бытовых травм (обзорная статья). Е.В. Бехтерева, Е.В. Рябко, Т.А. Рябкова, Е.Е. Овчинников, Е.Л. Лейдерман. *Здоровье населения и среда обитания*. 2021; 9: 73-78.
69. Vivienne C Bachelet. Work-related injuries resulting in death in Chile: a cross-sectional study on 2014 and 2015 registries. *BMJ Open*. 2018; 8(6): 1-8.
70. Utilizing construction safety leading and lagging indicators to measure project safety performance: a case study/ K. Versteeg, P. Bigelow, A.M. Dale, A. Chaurasia. *Safety Science*. 2019; 120: 411–421.
71. Leading or lagging? Temporal analysis of safety indicators on a large infrastructure construction project/ H. Lingard, M.R. Hallowell, R. Salas, P. Pirzadeh// *Safety Science*. 2017; 91: 206–220. DOI: 10.1016/j.ssci.2016.08.020
72. Free and open access to labour statistics [Электронный ресурс] // International Labour Organization – URL: <https://ilostat.ilo.org/data/> – (дата обращения: 1.05.2020).
73. Narine G. Causes and Prevention of Electric Power Industry Accidents: A Delphi Study: Abstract of Philosophy Degree's Dissertation. - Minneapolis: Walden University, 2019. 373 p.
74. Olyanyshen T.V., Storozhuk V.M., Yatsiuk R.A., Korzh H.I., Ratushniak Yu.V., Melnikov A.V. Multicriteria problem of evaluation of the enterprise labor protection management system efficiency. *Mathematical Modeling and Computing*. 2021; 8. Issue 2: 330–337. DOI: 10.23939/mmc2021.02.330 EDN: MEKQJD
75. Пономарева А.А. Повышение безопасности труда в целях отбора и определения профессиональной пригодности персонала с учетом психофизических характеристик личности. А.А. Пономарева, А.М. Тинус, Ю.Н. Канонин. *Безопасность жизнедеятельности*. 2021; 11: 3-8.
76. Сугак Е.Б. К вопросу о реформе системы управления охраной труда. Е.Б. Сугак. *Безопасность жизнедеятельности*. 2021; 12: 35-41.
77. Каримова Л.К. Оценка риска нарушения здоровья работников, занятых в различных отраслях экономики Республики Башкортостан. Л.К. Каримова, Н.А. Мулдашева, И.В. Шаповал, А.З. Фагамова, Л.А. Ильина, А.Д. Волгарева, Э.А. Ларионова. *Медицина труда и экология человека*. 2022; 1: 177-92.
78. Tawiah T., Opoku A., Frimpong A., Hafiz B. An assessment of knowledge among healthcare professionals on occupational health hazards at New Abirem government Hospital, Ghana // *Asian Journal of Medicine and Health*. 2022. Pp. 153-171. DOI: 10.9734/ajmah/2022/v20i1030516
79. Yilmaz S. How to enhance occupational health and safety practices in schools: An analysis through the eyes of school principals // *International Journal of Psychology and Educational Studies*. 2022. Vol. 9. Pp. 922-933. DOI: 10.52380/ijpes.2022.9.4.871
80. Yiu N.S.N., Chan D.W.M., Shan M., Sze N.N. Implementation of safety management system in managing construction projects: Benefits and obstacles // *Safety Science*. 2019. Vol. 117. Pp. 23-32. DOI: 10.24136/eq.2022.035

81. Jbeily A.H. Importance and effectiveness of different safety training methods and their application in iron ore pelletizing plants // *European Journal of Business and Management Research*. 2023. Vol. 8. Issue 1. Pp. 142–146. DOI: 10.24018/ejbmr.2023.8.1.1790

References:

1. Sugak E.B. Accounting for occupational injuries in the implementation of occupational risk management procedures. E.B. Sugak. *Bezopasnost' zhiznedejatel'nosti*. 2022; 10:3-8 (In Russ).
9. Tomakov V.I. Analysis of indicators of fatal occupational injuries in organizations of the Kursk region. *Bezopasnost' zhiznedejatel'nosti*. 2022; 7:8-19 (In Russ).
3. Tyulkina K.L. Occupational injuries as a criterion of occupational risk. The generation of the future: the view of young scientists - 2022. *Sbornik nauchnyh statej 11-j Mezhdunarodnoj molodezhnoj nauchnoj konferencii*. 2022; 4: 164-166(In Russ).
4. According to WHO and ILO, occupational factors kill two million people every year. Available by: <https://www.who.int/ru/news/item/16-09-2021-who-ilo-almost-2-million-people-die-from-work-related-causes-each-year> (date of access 05.02.2024) (In Russ).
5. Insurance against industrial accidents and occupational diseases. GTPDT i Bjuro MOT dlja stran Vostochnoj Evropy i Central'noj Azii. M.: MOT; 2010 (In Russ).
6. Van der Molen H.F., Basnet P., Peter Lt. Hoonakker P.Lt., Lehtola M.M., Lappalainen J., Frings-Dresen M.Hw., Haslam R., Verbeek J.H. Interventions to prevent injuries in construction workers. *Cochrane Database Syst Rev*. 2018; 2(2): CD006251.
7. Bravo G., Viviani C., Lavallière M., Arezes P., Martínez M., Dianat I., Bragança S., Castellucci H. Do older workers suffer more workplace injuries? A systematic review. *Int J Occup Saf Ergon*. 2020; 15: 1-30.
8. Robinson C.F, Kuller L.H., Perper J. An epidemiologic study of sudden death at work in an industrial county, 1979-1982. *American Journal of Epidemiology*. 1988; 128(4): 806-20. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.aje.a115034>
9. Safe Work Australia. Fatality Statistics by Industry. 2018. Available at: <https://www.safeworkaustralia.gov.au/statistics-and-research/statistics/fatalities/fatality-statistics-industry> (date of application 05.02.2024)
10. Wadsworth E., Walters D. Safety and Health at the Heart of the Future of Work: Building on 100 Years of Experience. 2019. Available at: https://www.ilo.org/safework/events/safeday/WCMS_687610/lang-en/index.htm
11. Statistical bulletin "Injuries at Work. State Statistics Service of the Russian Federation". –2020r., 2021r., 2022r. 150c. (In Russ).
12. Bukhtiyarov I.V., Izmerov N.F., Tikhonova G.I., Churanova A.N. Occupational injuries as a criterion of occupational risk. *Problemy prognozirovaniya*. 2017; 5: 140-9 (In Russ).
13. Tikhonova G.I., Churanova A.N. Long-term analysis of peculiarities of accounting for occupational accidents in Russia. *Demograficheskoe obozrenie*. 2019; 2(6): 142-64 (In Russ).
14. Churanova A.N., Titov A.S. Occupational injuries in Russia and EU countries. *Rossiiskiy zhurnal meditsiny truda i promyshlennoy ekologii*. 2019;(9):803-4 (In Russ).
15. Shapoval I.V., Karimova L.K., Tihonova G.I., Churanova A.N., Astrelina T.N., Fagamova A.Z., Muldasheva N.A., Larionova Ye.A. Fatal occupational injuries in the Republic of Bashkortostan. *Medicina truda i promyshlennaja jekologija*. 2023;63(1):39-46 (In Russ).
16. Grafkina M.V. Impact of taxonomy of economic activities on labor protection management. M.V. Grafkina, E.Ju. Sviridova, I. Glavadsckaja. *Jekonomika truda*. 2020; 7: 69-78 (In Russ).
17. Shishkin E.V. Mortality as a result of injuries and its regional characteristics. E.V. Shishkin «Aktual'nye voprosy sovremennoj medicinskoj nauki i zdravoohranenija»: *materialy konf. g.Cheljabinsk*. 2020;488-492 (In Russ).

18. Mironov S.P. Dynamics of traumatism among the adult population of the Russian Federation. S.P. Mironov, N.A. Eskin, T.M. Andreeva, E.V. Ogryzko, E.A. Shelepova. *Vestnik travmatologii i ortopedii im. N.N. Pirogova*. 2019; 3: 5-13 (In Russ).
19. Vadulina N.V. Impact and prevention of chronic diseases in the performance of work duties. N.V. Vadulina, N.H. Abdrakhmanov, K.V. Mukhametova, D.Ju. Savel'eva. *Bezopasnost' zhiznedejatel'nosti*. 2021; 7: 3-9 (In Russ).
20. Baryshev E.E. Features of industrial injuries in Russia. E.E. Baryshev. *Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal*. 2020; 11-1(101); 13-20 (In Russ).
21. Kobtseva L.V. Analysis of causes and ways to reduce occupational injuries and diseases in Altai Krai. L.V. Kobtseva, N.D. Dorohova. *Bezopasnost' zhiznedejatel'nosti*. 2021; 3: 14-16 (In Russ).
22. Timokhin O.V. Labor conditions, injuries and morbidity of agricultural workers in the Orel region. O.V. Timokhin. *Bezopasnost' zhiznedejatel'nosti*. 2019; 3: 14-16 (In Russ).
23. Shkrabak R.V. Life safety in agricultural production: status, problems, ways of solution. *Bezopasnost' zhiznedejatel'nosti*. 2022; 9:3-6 (In Russ).
24. Myakishev A.A. Methods of occupational risk assessment at agricultural enterprises. A.A. Myakishev, M.A. Chibyshev. *Bezopasnost' zhiznedejatel'nosti*. 2020; 6: 21-25 (In Russ).
25. Pushenko S.L. Analysis of occupational injuries in the construction industry and ways to reduce them. S.L. Pushenko, V.L. Gaponov, V.A. Kukarenko. *Bezopasnost' tehnogennyh i prirodnyh sistem*. 2022; 2:24-30 (In Russ).
26. Alekseev A.M., Tkachev A.S. Analysis of the causes of occupational injuries in the mining industry of the Republic of Sakha (Yakutia) in 2000-2015. *Science Time*. 2016; 11(35): 32-6 (In Russ).
27. Mokhnachuk I.I., Piktushanskaya T.E., Bryleva M.S., Betc K.V. Mortality in the workplace at enterprises of the Russian coal industry. *Medicina truda i promyshlennaja jekologija*. 2023;63(2):88-93 (In Russ).
28. Cherny K.A. Methodological problems of professional risk assessment at mining enterprises and their solution. K.A. Cherny, G.Z. Fajnberg, E.A. Rozenfeld. *Nedropol'zovanie*. 2021; 21(4): 193-200 (In Russ).
29. Skudornov D.E. Analysis of fatal injuries in coal mining by surface mining operations. D.E. Skudornov, V.A. Portola, A.A. Kvasova, A.V. Sachkov. *Vestnik nauchnogo centra*. 2018; 1: 33-38 (In Russ).
30. Filipova N.S. Analysis of the influence of various factors on the statistical indicators of occupational injuries at the fuel and energy complex facilities. N.S. Filipova, A.T. Volohina, E.V. Glebova. *Bezopasnost' zhiznedejatel'nosti*. 2020; 4: 3-10 (In Russ).
31. Ilyashenko L.K. Study of the impact of violations of safety requirements on occupational injuries in the oil and gas industry. L.K. Iljashhenko, S.V. Apaev. *Perspektivy nauki*. 2023; 3:56-59 (In Russ).
32. Aleksey U. European-level medical cluster // *jelektronnyj nauchnyj zhurnal «Neft' i zhizn'»*. 2019; 8: 20-23. (In Russ).
33. Krasnova A.R. Analysis of occupational injuries in the Irkutsk region. A.R. Krasnova, A.V. Rodikova, O.V. Sitosanova. *Sovremennye tehnologii i nauchno-tehnicheskij progress*. 2020; 1(7): 246-247 (In Russ).
34. Pankov V.A., Kuleshova M.V. Analyzing risks of occupational injuries in basic industries. *Health Risk Analysis*. 2021; 4:119-26 (In Russ).
35. Mylnikova L.A. Investigation of an industrial accident and the quality of medical care for injured persons. L.A. Mylnikova. *Vrach*. 2020; 4: 53-58 (In Russ).
36. The Ministry of Labor has named the most injury-prone industries. Available by: https://www.gazeta.ru/social/news/2021/09/06/n_16489526.shtml (date of access 05.02.2024).
37. Fedorova I.A. Occupational injury statistics in Russia. 2021. Available by: <https://getsiz.ru/statistika-proizdstvennogo-travma.html> (date of access 05.02.2024).

38. Grafkina M.V. Information technologies in the analysis and forecasting of occupational injuries. M.V. Grafkina, E.Yu. Sviridova, V.I. Korolev. *Jekonomika truda*. 2019; 6 (2): 913-921(In Russ).
39. Sayfutdinov R.A. Analysis of occupational injuries in occupational risk assessment. R.A. Sajfutdinov, L.A. Kozlov. *Vestnik Ul'janovskogo gosudarstvennogo tehničeskogo universiteta*. 2020; 1:60-90 (In Russ).
40. Kontareva V.Yu. Occupational morbidity and occupational injuries among food industry workers. V.Ju. Kontareva, S.N. Belik. *Bezopasnost' tehnogennyh i prirodnyh sistem*. 2022; 1: 32-40 (In Russ).
41. Results of monitoring of labor conditions and safety in the Russian Federation in 2020. Available by: <https://eisot.rosmintrud.ru/attachments/article/47/monitoring-2020.pdf> (date of access 05.02.2024) (In Russ).
42. Kardanov R.N., Grabovy K.P. Analysis of the causes of occupational injuries. *Problemy sovremennoj nauki i obrazovanija*. 2017; 22(104): 18-20 (In Russ).
43. Frank Crawley, 2020. A Guide to Hazard Identification Methods, 2nd edition, 237 p. DOI: 10.1016/C2018-0-05378-5.
44. Yan Fang, M.A.K. Rasel, Peyton C. Richmond. Consequence risk analysis using operating procedure event trees and dynamic simulation. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, Volume 67, September 2020, 104235, DOI: 10.1016/j.jlp.2020.104235
45. Cesar Queral, Kevin Fernández-Cosials, Jose Posada. Application of Expanded sv. Reliability Engineering & System Safety, Volume 205, January 2021, 107246, DOI: 10.1016/j.ress.2020.107246.
46. Heat Exposure and Occupational Injuries: Review of the Literature and Implications / Spector J.T., Masuda Y.J., Wolff N.H., Calkins M., Seixas N. *Curr Environ Health Rep*. 2019 Dec;6(4):286-296. doi: 10.1007/s40572-019-00250-8.
47. Minko V.M. Compensation of moral damage in case of an accident at work as a factor of activization of activity on reduction of professional risks. V.M. Minko, K.N. Ceslik. *Bezopasnost' zhiznedejatel'nosti*. 2022; 7: 3-7(In Russ).
48. Karnachev I.P. Domestic and foreign practice of occupational injury risk assessment. I.P. Karnachev, V.G. Nikolaev, S.P. Levashov, N.K. Smirnov. *Bezopasnost' zhiznedejatel'nosti*. 2019; 11: 3-10 (In Russ.).
49. Khadartsev A.A., Panarin V.M., Kashintseva L.V., Maslova A.A., Mityushkina O.A. On the problem of assessing occupational injuries in Russia. *Vestnik novyh medicinskih tehnologij. Jelektronnoe izdanie*. 2019; 4: 90-101. (In Russ) Available by: <https://znanium.ru/catalog/document?id=353406> (accessed 05.02.2024).
50. Characteristics of injuries resulting from falls from height in the construction industry. Anantharaman V, Zuhary TM, Ying H, Krishnamurthy N. *Singapore Med J*. 2023 Apr;64(4):237-243. DOI: 10.11622/smedj.2022017.
51. Occupational injuries and contributing factors among industry park construction workers in Northwest Ethiopia. Yosef T, Sineshaw E, Shifera N. *Front Public Health*. 2023 Jan 11; 10:1060755. DOI: 10.3389/fpubh.2022.1060755. eCollection 2022.
52. Suparna N.S., Ajeet Jaiswal. The occupational health and safety. *Anthropo-Indialogs*. 2021;1(3): 261-269.
53. Saputri H. Legal protection of occupational safety and health for pharmacists of clinics in Semarang. *Awang Long Law Review*. 2022; 5(1):205-214. DOI: 10.56301/awl.v5i1.565
54. Occupational injuries and risk assessment among stone crushing industry workers: a cross-sectional study. Islam S, Biswas PK, Saha S, Sayem A, Khan MMA. *Int Arch Occup Environ Health*. 2023 Aug;96(6):903-917. DOI: 10.1007/s00420-023-01978-5. Epub 2023 May 13.
55. Alam M.-U., Sharior F., Shoaib D.M., Hasan M., Tabassum K.F., Ferdous S. et al. Hygiene knowledge and practices and determinants of occupational safety among waste and sanitation workers in

- Bangladesh during the COVID-19 pandemic. *Hygiene and Environmental Health Advances*. 2022; 4(P):100022. DOI: 10.1016/j.heha.2022.100022
56. Isa M.F.M., Rahim N.Z.A., Fathi M.S., Yusoff R.C.M. Extending the occupational safety and health management system as a knowledge management system through the mixed-reality remote audit. *Knowledge Management in Organisations*. 2022.. Pp. 270-278. DOI: 10.1007/978-3-031-07920-7_21
57. Abas A.B.L., Said D.A.R.B.M., Mohammed M.A.B.A., Sathiakumar N. Fatal occupational injuries among non-governmental employees in Malaysia. *Am J Ind Med*. 2013; 56(1): 65-76.
58. Occupational injuries in underground coal mining in Serbia: A case study. Ilić Krstić I, Avramović D, Živković S. *Work*. 2021;69(3):815-825. DOI: 10.3233/WOR-213514.
59. Analysis of injuries and deaths by trauma scores due to occupational accidents. Höyükler E, Turan T, Erkol Z.Z. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg*. 2022 Sep;28(9):1258-1269. DOI: 10.14744/tjtes.2022.22796.
60. Shaydullina R.S. Vision Zero, or the concept of "zero injuries". Trendy or real? *Molodoj uchenyj*. 2019; 16(254): 39-41. Available by: <https://moluch.ru/archive/254/58298> (date of application 05.02.2024) (In Russ).
61. Khadartsev A.A., Panarin V.M., Kashintseva L.V., Maslova A.A., Mityushkina O.A. To the problem of assessment of occupational traumatism in Russia. *Vestnik novyh medicinskih tehnologij. Jelektronnoe izdanie*. 2019; 4: 90-101(In Russ).
62. Usikova O.V., Majdankina D.K. Analysis of Vision Zero concept implementation on the territory of the Russian Federation. *Jekonomika truda*. 2020; 12(7); 1323-36 (In Russ).
63. The dynamics of occupational injury indicators in the Russian Federation. Available by: https://eisot.rosmintrud.ru/monitoring-uslovij-i-okhrany-truda#myblok_name6 (date of access 05.02.2024) (In Russ).
64. Koro' E.A. Dynamics of reduction of occupational injuries. E.A. Korol, E.N. Degaev. *Vestnik MGSU*. 2023; 18(3): 438–446 (In Russ).
65. Lukyanchikova T.L., Yamshchikova T.N., Klecova N.V. Comparativist Analysis of Occupational Injuries: Russia and the World. *Jekonomika truda*. 2018; 3(5): 647-62 (In Russ).
66. Hämäläinen P., Saarela K.L., Takala J. Global trend according to estimated number of occupational accidents and fatal work-related diseases at region and country level. *Journal of Safety Research*. 2009; 40(2): 125–39.
67. Sevastyanov M.A. Results of the state demographic policy in the sphere of rehabilitation, medical and social expertise, social insurance, labor and employment of industrial victims. M.A. Sevastyanov, I.A. Bozhkov, O.V. Vladimirova, A.V. Didilev, M.A. Gorjainova. *Social'naja gigiena i organizacija zdravoohraneniya*. 2021;102 (5): 726–734 (In Russ).
68. Bekhtereva E.V. International experience of using rehabilitation technologies in restoring the health of the working population after industrial and household injuries (review article). E.V. Behtereva, E.V. Rjabko, T.A. Rjabkova, E.E. Ovchinnikov, E.L. Lejderman. *Zdorov'e naselenija i sreda obitanija*. 2021; 9: 73-78 (In Russ).
69. Vivienne C Bachelet. Work-related injuries resulting in death in Chile: a cross-sectional study on 2014 and 2015 registries. *BMJ Open*. 2018; 8(6): 1-8.
70. Utilizing construction safety leading and lagging indicators to measure project safety performance: a case study/ K. Versteeg, P. Bigelow, A.M. Dale, A. Chaurasia. *Safety Science*. 2019;120(411–421).
71. Leading or lagging? Temporal analysis of safety indicators on a large infrastructure construction project/ H. Lingard, M.R. Hallowell, R. Salas, P. Pirzadeh. *Safety Science*. 2017;91: 206–220. DOI: 10.1016/j.ssci.2016.08.020.
72. Free and open access to labour statistics [Electronic resource] // International Labour Organization – URL: <https://ilostat.ilo.org/data/> – (date of application: 05.02.2024).

73. Narine G. Causes and Prevention of Electric Power Industry Accidents: A Delphi Study: Abstract of Philosophy Degree's Dissertation. - Minneapolis: Walden University, 2019. 373 p.
74. Olyanyshen T.V., Storozhuk V.M., Yatsiuk R.A., Korzh H.I., Ratushniak Yu.V., Melnikov A.V. Multicriteria problem of evaluation of the enterprise labor protection management system efficiency. *Mathematical Modeling and Computing*. 2021; 8(2): 330–337. DOI: 10.23939/mmc2021.02.330 EDN: MEKQJD
75. Ponomareva A.A. Improving occupational safety for the selection and determination of the professional suitability of personnel, taking into account the psychophysical characteristics of the personality. A.A. Ponomareva, A.M. Tinus, Ju.N. Kanonin. *Bezopasnost' zhiznedejatel'nosti*. 2021; 11: 3-8 (In Russ).
76. Sugak E.B. Towards a reform of the labor protection management system. E.B. Sugak. *Bezopasnost' zhiznedejatel'nosti*. 2021; 12: 35–41(In Russ).
77. Karimova L.K. Health risk assessment of workers employed in different sectors of the economy of the Republic of Bashkortostan. L.K. Karimova, N.A. Muldasheva, I.V. Shapoval, A.Z. Fagamova, L.A. Il'ina, A.D. Volgareva, Je.A. Larionova. *Medicina truda i jekologija cheloveka*. 2022; 1: 177-92 (In Russ.).
78. Tawiah T., Opoku A., Frimpong A., Hafiz B. An assessment of knowledge among healthcare professionals on occupational health hazards at New Abirem government Hospital, Ghana. *Asian Journal of Medicine and Health*. 2022. Pp. 153-171. DOI: 10.9734/ajmah/2022/v20i1030516.
79. Yilmaz S. How to enhance occupational health and safety practices in schools: An analysis through the eyes of school principals // *International Journal of Psychology and Educational Studies*. 2022;(9): 922-933. DOI: 10.52380/ijpes.2022.9.4.871.
80. Yiu N.S.N., Chan D.W.M., Shan M., Sze N.N. Implementation of safety management system in managing construction projects: Benefits and obstacles. *Safety Science*. 2019; 117: 23-32. DOI: 10.24136/eq.2022.035.
81. Jbeily A.H. Importance and effectiveness of different safety training methods and their application in iron ore pelletizing plants. *European Journal of Business and Management Research*. 2023;8(1):142–146. DOI: 10.24018/ejbmr.2023.8.1.1790.

Поступила/Received: 22.02.2024

Принята в печать/Accepted: 05.03.2024