

УДК 614.84 : 616-001-07 : 331.452
DOI 10.25016/2541-7487-2021-0-4-05-19

В.И. Евдокимов¹, В.С. Путин²,
А.А. Ветошкин¹, В.В. Артюхин²

ОБСТОЯТЕЛЬСТВА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА И ГИБЕЛИ ЛИЧНОГО СОСТАВА ФЕДЕРАЛЬНОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ СЛУЖБЫ МЧС РОССИИ (2010–2020 ГГ.)

¹Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никитина МЧС России (Россия, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2);

²Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России (федеральный центр науки и высоких технологий) (Россия, Москва, ул. Давыдовская, д. 7)

Актуальность. Экстремальные условия деятельности пожарных способствуют перенапряжению функциональных резервов организма и, вероятно, могут определять повышенный уровень производственного травматизма.

Цель – провести анализ обстоятельств производственного травматизма и гибели личного состава (сотрудников, имеющих специальные воинские звания, и работников) Федеральной противопожарной службы (ФПС) МЧС России в 2010–2020 г.

Методология. Сформировали массив статистических данных производственного травматизма (в том числе со смертельными исходами) личного состава ФПС МЧС России за 11 лет с 2010 по 2020 г. Использовали показатели отраслевых ресурсов статистических данных по заболеваемости, травматизму, инвалидности и гибели личного состава подразделений МЧС России. Производственный травматизм по 14 обстоятельствам, содержащимся в статистической отчетности, рассчитали на 10 тыс. пожарных, гибель при исполнении служебных обязанностей – на 100 тыс. Представлены средние арифметические показатели и их ошибки ($M \pm m$). Показатели производственного травматизма и гибели пожарных сравнили с аналогичными показателями у работников в экономике России.

Результаты и их анализ. Среднегодовой уровень производственного травматизма пожарных составил ($11,10 \pm 1,84$) на 10 тыс. пожарных, работников по всей экономике России – ($15,09 \pm 1,21$) на 10 тыс. работников. Выявлена динамика уменьшения показателей производственного травматизма пожарных и в России. Отмечается высокая согласованность трендов производственного травматизма работников в России и пожарных, что может указывать на влияние односторонних факторов в развитии показателей. Производственный травматизм пожарных в 40,5% определялся тушением пожаров, в 39,7% – повседневной деятельностью, в 19,8% – профессиональной подготовкой и спортивными мероприятиями. Среднегодовой уровень гибели пожарных составил ($7,30 \pm 0,65$) на 100 тыс., в том числе при пожаротушении – ($4,86 \pm 0,51$), повседневной деятельности – ($2,44 \pm 0,26$). Уровень производственной гибели работников в России был ($6,75 \pm 0,48$) на 100 тыс. Выявлена динамика уменьшения показателей гибели пожарных и в России. Согласованность трендов гибели работников в России и пожарных – умеренная и положительная, но статистически недостоверная. Ведущими обстоятельствами производственного травматизма пожарных являются: личная неосторожность (40,1%), падения с высоты (13,5%), дорожно-транспортные происшествия (12,6%), обрушения, обвалы строительных конструкций, предметов и материалов (10,7%), воздействия экстремальных температур (4,1%). Перечисленные 5 обстоятельств составили 81% от структуры производственного травматизма. Ведущими обстоятельствами гибели стали фатальные травмы, связанные с обрушением, обвалами строительных конструкций, предметов и материалов (24,6%), дорожно-транспортными происшествиями (22%), отравлением продуктами горения (12,9%), со взрывом газовых баллонов или газовоздушной смеси (11,3%) и падением с высоты (9,5%). Перечисленные 5 обстоятельств составили 80,3% от всей гибели пожарных при исполнении служебных обязанностей.

Заключение. При строгой регистрации всех происшествий травматизм является управляемым процессом. Анализ видов деятельности и обстоятельств получения травм (в том числе фатальных) будет способствовать профилактике производственного травматизма пожарных и снижать их гибель при исполнении служебных обязанностей.

Ключевые слова: травма, травматизм, гибель на производстве, охрана труда, пожарный, пожар, МЧС России.

✉ Евдокимов Владимир Иванович – д-р мед. наук проф., гл. науч. сотр., Всерос. центр экстрен. и радиац. медицины им. А.М. Никитина МЧС России (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2), препод. Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 6), ORCID: 0000-0002-0771-2102, e-mail: 9334616@mail.ru;

Путин Владимир Семёнович – канд. техн. наук, ст. науч. сотр., Всерос. науч.-исслед. ин-т по пробл. гражд. обороны и чрезв. ситуаций МЧС России (федеральный центр науки и высоких технологий) (Россия, 121352, Москва, ул. Давыдовская, д. 7), e-mail: vsputin@mail.ru;

Ветошкин Александр Александрович – канд. мед. наук доц., врач-травматолог-ортопед отд. травматологии и ортопедии, Всерос. центр экстрен. и радиац. медицины им. А.М. Никитина МЧС России (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2), ORCID 0000-0003-3258-2220, e-mail: totoalex5@gmail.com;

Артюхин Валерий Викторович – канд. экон. наук доц., вед. науч. сотр., Всерос. науч.-исслед. ин-т по пробл. гражд. обороны и чрезв. ситуаций МЧС России (федеральный центр науки и высоких технологий) (Россия, 121352, Москва, ул. Давыдовская, д. 7), e-mail: 61otdel@gmail.com

Введение

Несмотря на тенденцию уменьшения травм и смертельных случаев на рабочем месте, их показатели в мировой экономике остаются высокими. По сведениям Международной организации труда (The International Labour Organization), ежегодно во всем мире происходят более 300 млн несчастных случаев на производстве, и 2,3 млн человек гибнут от травм и профессиональных заболеваний (более 6000 жертв/день). Профессиональный риск гибели на рабочем месте составляет 8,8% от структуры смертности от непреднамеренных травм в мире [18].

Экономические издержки, связанные с производственными травмами и заболеваниями, по оценкам стран варьируют от 1,8 до 6,0% внутреннего валового продукта, по усредненным данным Международной организации труда составляют около 4% [19].

Производственный травматизм снижается и в России, но его показатели по-прежнему соотносят нашу страну в группу лидеров в мире. По данным Росстата [<https://rosstat.gov.ru/working>], за 11 лет (2010–2020 гг.) среднегодовая численность пострадавших при несчастных случаях (включая смертельные исходы) на производстве была $(31,48 \pm 2,74)$ тыс. человек или $(15,1 \pm 0,12)\%$, в том числе со смертельным исходом – (1509 ± 121) человек или $(0,068 \pm 0,005)\%$. Среднегодовое число человеко-дней нетрудоспособности у пострадавших на производстве по экономике России составило $(1,51 \pm 0,12)$ млн, на 1 пострадавшего приходилось $(48,4 \pm 0,5)$ человеко-дней трудопотерь. Израсходова-

но средств на мероприятия по охране труда в расчете на 1 работающего $(11,4 \pm 1,1)$ тыс. рублей.

Наиболее часто травмы на рабочем месте в России возникают в обрабатывающей промышленности, транспорте и сельском хозяйстве, травмы со смертельным исходом – в обрабатывающей промышленности, транспорте и строительстве (рис. 1). Каждая десятая травма взрослого населения России была связана с производством, в том числе в 5% – в промышленном производстве, по 1% – в сельском хозяйстве и транспорте [16].

Профессия пожарного относится к экстремальной, при которой могут возникать не только профессионально обусловленные болезни, но имеется и вероятный риск гибели. К опасным факторам пожара (ст. 9 Федерального закона «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» № 123-ФЗ от 22.06.2008 г.), воздействующим на людей и материальные ценности, относят:

- пламя и искры;
- тепловой поток;
- повышенную температуру окружающей среды;
- повышенную концентрацию токсичных продуктов горения и термического разложения;
- пониженную концентрацию кислорода;
- снижение видимости в дыму.

Сопутствующими проявлениями опасных факторов пожара являются:

- осколки, части разрушившихся зданий, сооружений, транспортных средств;
- радиоактивные и токсичные вещества и материалы, попавшие в окружающую среду из разрушенных технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества;
- вынос высокого напряжения на токопроводящие части технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества;
- опасные факторы взрыва, происшедшего вследствие пожара;
- воздействие огнетушащих веществ.

По данным Центра пожарной статистики (Center of Fire Statistics) Международной ассоциации пожарно-спасательных служб (International Association of Fire and Rescue Services) [17], изучили показатели травм у пожарных в странах, на которых были сведения в отчетах в 2010–2019 гг., и зная общее количество лиц (пожарные-профессионалы и волонтеры), принимающих участие в пожа-



Рис. 1. Структура производственного травматизма и гибели по ведущим отраслям экономики России в 2010–2019 гг.

Таблица 1

Динамика гибели на службе и производственного травматизма пожарных в странах мира (адаптировано по [17])

Страна	Год/количество погибших и травмированных (в знаменателе) пожарных										Общее количество пожарных	Среднегодовой уровень, ‰	
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019		травм	гибели
Беларусь	$\frac{6}{11}$	$\frac{-}{9}$	$\frac{-}{6}$	$\frac{0}{13}$	$\frac{0}{11}$	$\frac{0}{3}$	$\frac{2}{14}$	$\frac{2}{6}$	$\frac{2}{5}$	-	15936	0,54	0,108
Болгария		$\frac{0}{12}$	$\frac{0}{13}$	$\frac{0}{19}$	$\frac{0}{31}$	$\frac{0}{25}$	$\frac{0}{19}$	$\frac{0}{22}$	$\frac{1}{23}$	$\frac{1}{14}$	9614	2,06	0,023
Венгрия	$\frac{0}{42}$	$\frac{0}{106}$	$\frac{1}{143}$	-	$\frac{0}{53}$	$\frac{0}{52}$	$\frac{0}{72}$	$\frac{0}{72}$	$\frac{0}{84}$	$\frac{0}{67}$	30878	2,49	0,004
Латвия	$\frac{0}{11}$	$\frac{0}{27}$	$\frac{0}{27}$	-	$\frac{0}{43}$	$\frac{0}{57}$	$\frac{0}{57}$	$\frac{0}{49}$	-	$\frac{0}{67}$	3130	14,19	0,0
Литва	$\frac{0}{17}$	-	$\frac{0}{16}$	$\frac{0}{20}$	$\frac{1}{22}$	$\frac{0}{16}$	$\frac{0}{21}$	$\frac{0}{23}$	-	$\frac{0}{29}$	4610	4,45	0,027
Польша	$\frac{0}{-}$	$\frac{2}{-}$	$\frac{1}{-}$	$\frac{0}{-}$	$\frac{0}{-}$	$\frac{1}{425}$	$\frac{0}{368}$	$\frac{2}{204}$	$\frac{1}{406}$	$\frac{0}{1298}$	676 193	0,80	0,001
США	$\frac{72}{7187}$	$\frac{61}{70090}$	$\frac{97}{65880}$	$\frac{64}{69400}$	$\frac{64}{63350}$	$\frac{68}{62085}$	$\frac{69}{62085}$	$\frac{60}{58635}$	$\frac{64}{58250}$	$\frac{48}{60225}$	1 115 000	51,77	0,060
Финляндия	$\frac{0}{125}$	$\frac{1}{84}$	$\frac{0}{37}$	$\frac{0}{82}$	-	$\frac{0}{66}$	$\frac{0}{81}$	$\frac{0}{43}$	$\frac{0}{67}$	-	19267	3,80	0,006
Чехия	$\frac{0}{458}$	$\frac{0}{405}$	$\frac{1}{225}$	$\frac{0}{166}$	$\frac{0}{428}$	$\frac{0}{242}$	$\frac{0}{182}$	$\frac{2}{182}$	$\frac{0}{253}$	$\frac{1}{217}$	80 112	3,44	0,005
Эстония	$\frac{0}{9}$	$\frac{0}{41}$	$\frac{1}{37}$	$\frac{0}{35}$	$\frac{0}{38}$	$\frac{1}{51}$	$\frac{0}{52}$	$\frac{0}{57}$	$\frac{0}{54}$	$\frac{0}{52}$	3627	12,02	0,193
Украина	$\frac{0}{-}$	$\frac{0}{-}$	$\frac{2}{-}$	$\frac{2}{-}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{5}{34}$	$\frac{1}{21}$	$\frac{2}{15}$	$\frac{0}{29}$	$\frac{2}{25}$	195 884	0,01	0,001
Среднегодовая медиана (Me) по 11 странам												3,44	0,006

ротушении, рассчитали уровень травматизма (табл. 1). Отмечается выраженная вариабельность показателей, в связи с чем использовали непараметрические методы описательной статистики. Среднегодовая медиана (Me [Q₂₅; Q₇₅]) производственного травматизма и гибели пожарных в 11 странах за 10 лет (2010–2019 гг.) была 3,44 [0,80; 12,02]‰ и 0,006 [0,001; 0,060]‰ соответственно.

Из проанализированных стран (см. табл. 1) низкий уровень травматизма и гибели пожарных наблюдался в Польше (0,80 и 0,001‰ соответственно), Венгрии (2,49 и 0,004‰ соответственно) и Болгарии (2,06 и 0,023‰ соответственно), высокий – в США (51,77 и 0,060‰ соответственно) и Эстонии (12,02 и 0,193‰ соответственно). Высокий уровень травматизма в США обуславливается высоким уровнем социального страхования здоровья пожарных и активным участием в пожаротушении значительного количества не всегда хорошо подготовленных лиц, например волонтеров.

Уместно указать, что наблюдаемые в публикациях уровни травматизма и смертности пожарных могут зависеть не только от периода наблюдения, но и от обследованного контингента, например, всего личного состава Федеральной противопожарной службы (ФПС) МЧС России, сотрудников, имеющих

специальные воинские звания, работников, оперативного персонала, который дежурит сутками и выезжает на пожаротушение и пр. В исследованиях С.С. Алексанина и соавт. среднегодовой уровень производственного травматизма сотрудников Государственной противопожарной службы России (после 2005 г. – ФПС МЧС России) в 1996–2016 гг. был (3,84 ± 0,41)‰, оперативного состава в 1999–2015 гг. – (5,29 ± 0,64)‰, работающего населения России в указанные периоды – (3,41 ± 0,35) и (3,00 ± 0,32)‰. По сравнению с работниками в России уровень травматизма у оперативного состава пожарных оказался статистически достоверно больше (p < 0,05). В динамике отмечается снижение производственного травматизма пожарных [1].

В статье В.В. Харина и соавт. уровень производственного травматизма сотрудников ФПС МЧС России в 2015–2019 гг. составил (0,85 ± 0,06)‰, уровень гибели на службе – (0,079 ± 0,002)‰. Оказалось, что усредненные риски травматизма и гибели пожарных и работников с другими профессиями в России практически не различаются. При проведении статистических исследований показана необходимость группировать сотрудников ФПС МЧС России по направлениям деятельности (оперативная по тушению пожаров, профилактическая, техническая,

административная и др.) и оценивать профессиональный риск повреждения здоровья по каждому направлению деятельности отдельно [15].

Проведенные исследования показали, что уровень производственного травматизма пожарных определяется многими факторами: явными профессиональными, определяющих сложность пожара [1, 4, 11, 15], а также временем суток и сезоном года возникновения пожара [3, 4], возрастом и стажем профессиональной деятельности [11], психологическими качествами пожарного [9] и пр.

Во Всероссийском научно-исследовательском институте противопожарной обороны МЧС России провели факторизацию основных причин травматизма сотрудников ФПС МЧС России за 2004–2013 гг. [8], которые были объединены в 4 группы опасных факторов:

1-й – условия пожара (ожоги, отравления продуктами горения, падения, попадание в пострадавшего инородного тела);

2-й – технические причины (отказ и дефект пожарного оборудования и специального снаряжения);

3-й – организационные причины (неправильная организация пожаротушения, тренировок, занятий, соревнований, хозяйственных работ, нарушение и несоблюдение требований охраны труда);

4-й – личные условия (неосторожность при пожаротушении, проведении соревнований, работ и пр., несоблюдение требований охраны труда, недостаточная профессиональная подготовка).

Распределение случаев травматизма сотрудников ФПС МЧС России по выделенным факторам показало, что в 2013 г. травм, соотнесенных с 1-м фактором, было 8,8 %, со 2-м – 6,5 %, с 3-м – 33,6 %, с 4-м – 51,1 %. Более $\frac{2}{3}$ травм у сотрудников ФПС МЧС России возникали за счет личностных факторов, в основном по причине личной неосторожности, и организационных недостатков [8].

Проблемы травматизма актуальны и для специалистов других экстремальных профессий [5]. Например, уровень травматизма офицеров Вооруженных сил России в 2003–2020 гг. был $(17,25 \pm 1,33)\%$ и 4,1 % от структуры первичной заболеваемости по всем классам по МКБ-10. Обстоятельств травм, связанных с боевым дежурством, боевой подготовкой, было 18,5 %, с несением нарядов и выполнением других обязанностей повседневной службы – 12,6 %, эксплуатации вооружения и военной техники – 4 %, про-

чих – 23,9 %. Травм, полученных во вне служебное время, оказалось достаточно много – 40,4 % [6].

Уровень травматизма офицеров Вооруженных сил Республики Беларусь в 2003–2020 гг. составил $(13,37 \pm 1,43)\%$ и 1,8 % от структуры первичной заболеваемости по всем классам по МКБ-10. Количество травм, полученных при исполнении служебных обязанностей, было 38,8 %, не связанных с исполнением обязанностей службы – 62,2 % [6].

Цель – провести анализ обстоятельств производственного травматизма и гибели личного состава ФПС МЧС России в 2010–2020 гг.

Материал и методы

Сформировали массив статистических данных производственного травматизма (в том числе со смертельными исходами) и гибели личного состава ФПС МЧС России за 11 лет с 2010 по 2020 г. По данным Международной организации труда, на каждый случай гибели работника, который трудно скрыть, приходится не менее 400–500 случаев травм. В представленных нам учтенных случаях травматизма и гибели пожарных это соотношение было 1: 15; по данным Росстата, среди работников в экономике России, – 1: 22; по данным СТIF (см. табл. 1), у пожарных США – 1: 865, Венгрии – 1: 681, Финляндии – 1: 585, Польши – 1: 386, Эстонии – 1: 62, Украины – 1: 10.

Использовали материалы предыдущей статьи автора [13] и банка статистических данных по заболеваемости, травматизму, инвалидности и гибели личного состава подразделений МЧС России при выполнении служебных обязанностей [10]. Данные за 2016–2019 гг. получили из отчета о НИР «Разработка типового положения о системе управления охраной труда в МЧС России» (исполнители: В.С. Путин, М.А. Балер, В.В. Артюхин и соавт.; Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России), за 2020 г. – из документа «Анализ травматизма и гибели личного состава в системе МЧС России за 2020 год» (письмо МЧС России от 21.04.2021 г. № М-АГ-97, исполнитель – Управление стратегического планирования и организационной работы МЧС России).

Из данных федеральной государственной информационной системы «ФБД “Пожары”» [<https://sites.google.com/site/statistikapozaro/>] были извлечены сведения о пожарах. С 2019 г.

Таблица 2

Динамика численности пожаров, трудоспособного населения России и личного состава ФПС МЧС России

Показатель	Год										
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Пожары, ед.	598 938	492 221	502 003	429 951	589 653	532 680	441 063	447 586	484 518	471 426	439 306
Трудоспособное население, тыс.	87 847	87 055	86 137	85 162	85 415	84 199	83 224	82 264	81 362	82 678	81 881
Личный состав, человек	199 670	206 390	203 990	203 096	202 023	189 429	198 517	190 549	185 599	186 756	187 525

изменилась статистика пожаров в России. Пожар – неконтролируемое горение, причиняющее материальный ущерб, вред жизни и здоровью граждан, интересам общества и государства (ст. 1 Федерального закона «О пожарной безопасности» от 21.12.1994 г. № 69 ФЗ). До 2019 г. в статистику пожаров не включались горение материальных предметов (мусора, листвы, травы и пр.), которые оценивались как загорание (они якобы не наносят ущерба). Для сравнимости показателей с последними годами в массив пожаров с 2010 по 2018 г. включены сведения о загораниях, они также характеризуют деятельность личного состава, связанную с пожаротушением (табл. 2).

Из официального сайта Росстата [<https://rosstat.gov.ru/folder/12781>] получили данные о численности трудоспособного населения России. Она представляется на 1 января текущего года. В наших исследованиях для проведения расчетов за 2019 г. использовали сведения о численности населения на 01.01.2020 г. (с запаздыванием года они представлены и в табл. 2).

Среднегодовой численный состав личного состава (сотрудников и работников) ФПС МЧС России в изученный период составил $(195,8 \pm 2,4)$ тыс. человек, среднегодовое

количество пожаров – $(493,6 \pm 17,7)$ тыс. (рис. 2).

В связи с низкими показателями сведения производственного травматизма рассчитали на 10 тыс. человек, гибели при исполнении служебных обязанностей – на 100 тыс. человек. Для сравнения полученных показателей с предыдущими исследованиями [13] оценили травматизм (гибель) по обстоятельствам и видам деятельности:

- пожаротушение (выезд на пожар, ликвидация пожара и его последствий);
- повседневная (дорога на работу, хозяйственные и ремонтные работы, наряд по службе, передвижение во время работы и пр.);
- профессиональная подготовка (занятия, участие в учениях и пр.) и спортивные мероприятия.

Рассчитали также риски получить травму (погибнуть) для пожарных:

- R_1 – риск пожарного получить травму при пожаротушении 1000 пожаров в год [травм, полученных при пожаротушении/ 10^3 пожаров или $n \cdot 10^{-3}$ травм/(пожар $\cdot$ год)];
- R_2 – риск пожарного погибнуть при пожаротушении 1000 пожаров в год [смертей, полученных при пожаротушении/ 10^3 пожаров или $n \cdot 10^{-3}$ смертей/(пожар $\cdot$ год)];
- R_3 – индивидуальный риск пожарного получить травму при исполнении служебных обязанностей – число травм, приходящихся на 10 тыс. пожарных в год [травм/ 10^4 человек $\cdot$ год или $n \cdot 10^{-4}$ травм/(пожарных $\cdot$ год)];
- R_4 – индивидуальный риск пожарного погибнуть при исполнении служебных обязанностей – число жертв, приходящихся на 100 тыс. пожарных в год [смертей/ 10^5 человек $\cdot$ год или $n \cdot 10^{-5}$ смертей/(пожарных $\cdot$ год)].

Очевидно, что риски $R_{1,2}$ характеризуют возможность реализации пожарной опасности, а риски $R_{3,4}$ – последствия этой реализации, представленные в статье как среднегодовой уровень производственного травматизма в 2010–2020 гг., в том числе для работников по всей экономике России.

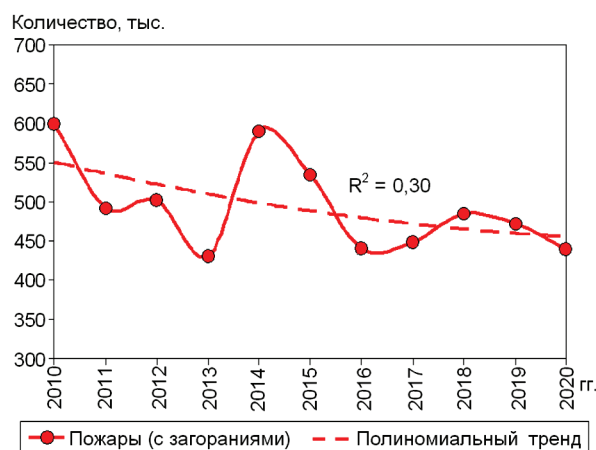


Рис. 2. Динамика учтенных пожаров в России.

Таблица 3

Уровни производственного травматизма и гибели личного состава ФПС МЧС России и работников в России

Показатель деятельности	Год											M ± m	%
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020		
Производственный травматизм (в том числе со смертельными исходами), на 10 тыс. пожарных													
Пожаротушение	7,36	6,88	6,23	4,73	4,70	2,38	2,77	3,57	3,18	4,07	3,57	4,49 ± 0,59	40,5
Повседневная	10,42	10,37	4,51	3,89	4,06	2,48	3,53	2,41	1,72	3,16	1,97	4,41 ± 0,93	39,7
Подготовка и спорт	4,86	5,48	1,37	2,17	2,33	1,16	1,31	1,47	1,45	1,82	0,75	2,20 ± 0,46	19,8
Всего	22,64	22,72	12,11	10,78	11,09	6,02	7,61	7,45	6,36	9,05	6,29	11,10 ± 1,84	100,0
Гибель на производстве, на 100 тыс. пожарных													
Пожаротушение	7,51	3,88	4,41	4,92	3,46	4,22	8,56	5,25	3,77	3,21	4,27	4,86 ± 0,51	66,5
Повседневная	3,51	2,91	2,45	3,45	2,47	1,58	2,52	2,10	0,54	2,14	3,20	2,44 ± 0,26	33,5
Всего	11,02	6,78	6,86	8,37	5,94	5,81	11,08	7,35	4,31	5,35	7,47	7,30 ± 0,35	100,0
Показатели в России (травматизм – на 10 тыс., гибель – на 100 тыс. работников)													
Травматизм	22,00	21,00	19,00	17,00	14,00	13,00	13,00	13,00	12,00	12,00	10,00	15,09 ± 1,21	
Гибель	9,40	8,60	8,40	8,00	6,70	6,20	6,20	5,60	5,40	5,30	4,50	6,75 ± 0,48	

Результаты проверили на нормальность распределения признаков. В статье представлены средние арифметические показатели и их ошибки ($M \pm m$). Динамику получения травм оценили анализом динамических рядов, для чего использовали полиномиальный тренд 2-го порядка. Коэффициент детерминации (R^2) показывал связь построенного тренда с реальной тенденцией показателей, чем больше был R^2 , тем более объективно был построен тренд. Согласованность (конгруэнтность) изучаемых трендов травматизма провели с использованием коэффициента корреляции (r) Пирсона.

Результаты и их анализ

Вид деятельности. Обобщенные показатели производственного травматизма (в том числе со смертельными исходами), гибели и травм по видам деятельности представлены в табл. 3. Среднегодовой уровень производ-

ственного травматизма пожарных составил ($11,10 \pm 1,84$) на 10 тыс. пожарных, работников по всей экономике России – ($15,09 \pm 1,21$) на 10 тыс. работников. Достоверных различий в показателях травматизма пожарных и работников в России не выявлено.

На рис. 3–5 показано развитие производственного травматизма пожарных и работников в России. При высоких коэффициентах детерминации полиномиальные тренды демонстрируют уменьшение данных.

Согласованность трендов производственного травматизма в России и пожарных (см. табл. 3) – очень высокая и приближается к функциональной ($r = 0,912$; $p < 0,001$), что может указывать на влияние однонаправленных факторов в развитии показателей.

В динамике структуры травматизма отмечается уменьшение доли травм, обусловленных повседневной деятельностью, профессиональной подготовкой и спортивными

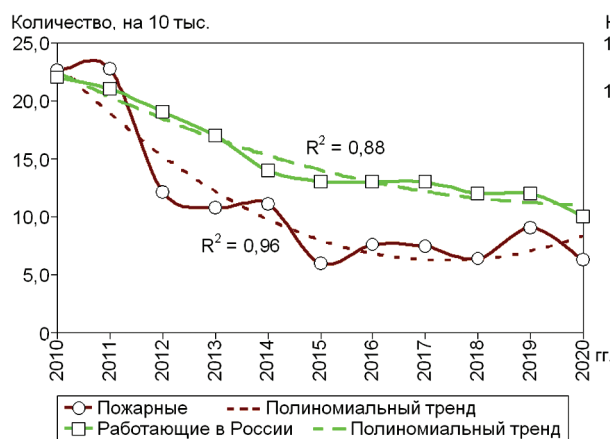


Рис. 3. Динамика производственного травматизма пожарных и работающих в России.

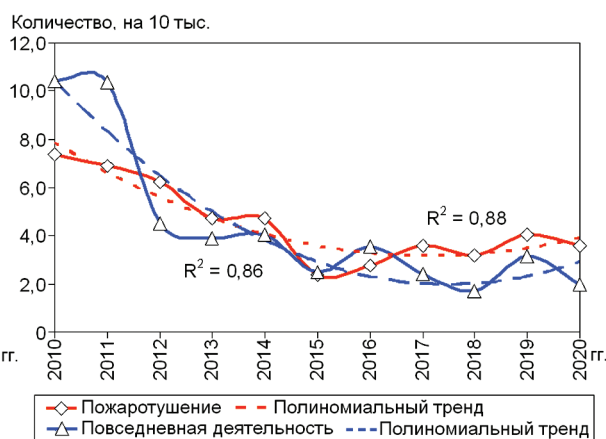


Рис. 4. Динамика производственного травматизма пожарных, связанного с пожаротушением и повседневной деятельностью.



Рис. 5. Динамика производственного травматизма пожарных при профессиональной подготовке и спортивных мероприятиях.

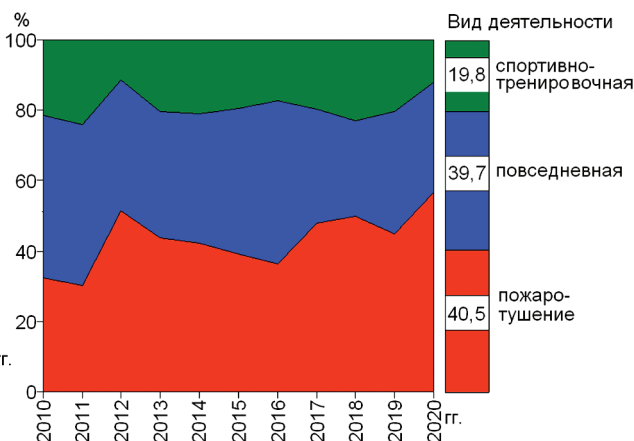


Рис. 6. Динамика структуры производственного травматизма пожарных.

мероприятиями, и увеличение травматизма, связанного с пожаротушением (рис. 6).

Среднегодовой уровень смертности личного состава ФПС МЧС России при исполнении служебных обязанностей в 2010–2020 гг. составил $(7,30 \pm 0,65)$ на 100 тыс. пожарных, в том числе при пожаротушении – $(4,86 \pm 0,51)$, повседневной деятельности – $(2,44 \pm 0,26)$. Уровень смертности работников в России был практически аналогичным – $(6,75 \pm 0,48)$ на 100 тыс.

Уместно указать, что производственный травматизм пожарных России был меньше среднегодовой медианы (Me) по 11 странам мира в 2010–2019 гг. (34,43 на 10 тыс.), а уровень смертности – значительно больше (0,65 на 100 тыс.) (см. табл. 1).

При разных по значимости коэффициентах детерминации полиномиальные тренды гибели работников в России и пожарных показывают

уменьшение данных (рис. 7). В 2016 г. отмечается подъем смертности пожарных. Объяснение данного феномена будет представлено далее. Согласованность трендов – положительная, умеренная и статистически недостоверная ($r = -0,427$; $p > 0,05$).

При низких коэффициентах детерминации полиномиальные тренды показывают уменьшение смертности при деятельности, связанной с пожаротушением и повседневной работой (рис. 8). В динамике структуры гибели по видам деятельности видно увеличение доли при пожаротушении и уменьшение доли при повседневной работе (рис. 9).

Рассчитали пожарные риски: риск пожарного получить травму при пожаротушении 1000 пожаров в год (R_1) в 2010–2020 гг. был $(0,179 \pm 0,019) \cdot 10^{-3}$ травм/(пожар · год), погибнуть (R_2) – $(0,020 \pm 0,002) \cdot 10^{-3}$ смертей/(пожар · год). Расчеты показали – отмечает-

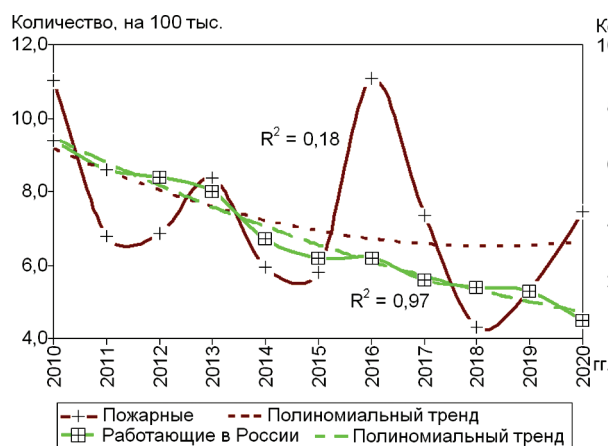


Рис. 7. Динамика гибели пожарных и работающих в России при исполнении профессиональных обязанностей.

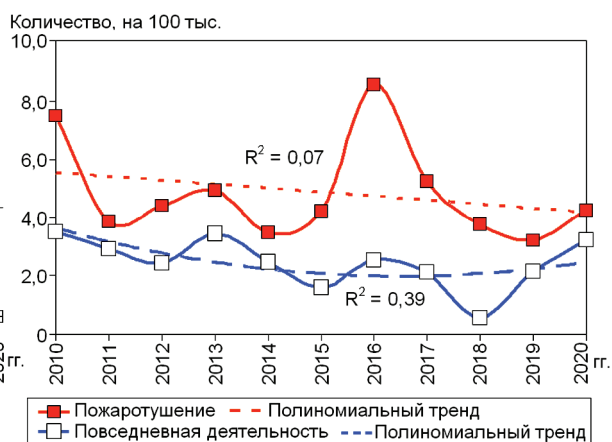


Рис. 8. Динамика гибели пожарных, связанная с пожаротушением и повседневной деятельностью.

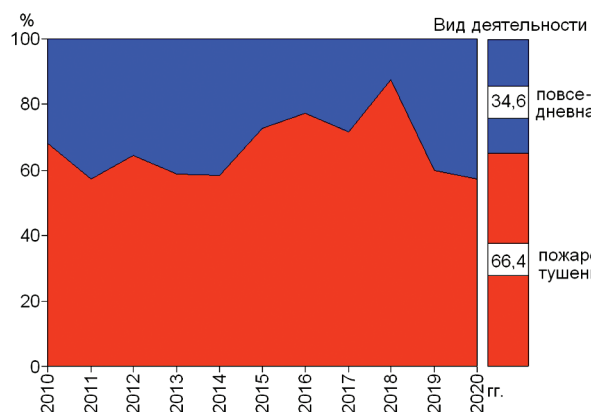


Рис. 9. Динамика структуры гибели пожарных в зависимости от выполняемой деятельности.

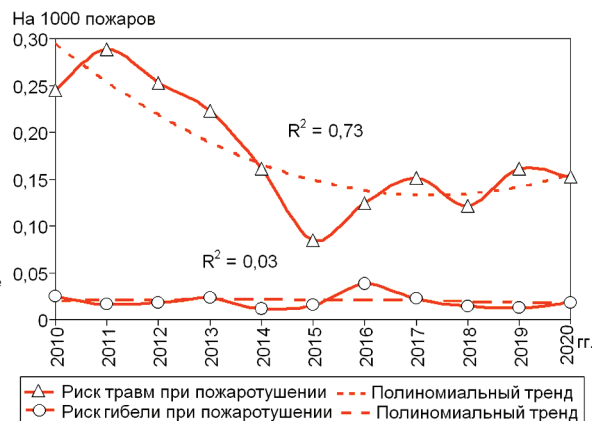


Рис. 10. Динамика рисков производственного травматизма пожарных.

ся вероятность получить сотрудниками ФПС МЧС России немногим меньше четырех травм (3,6 травмы) при пожаротушении 20000 пожаров или погибнуть двум пожарным при существующих условиях тушения 100 тыс. пожаров, что определяет необходимость совершенствования мер по охране труда пожарных в подразделениях и частях. Уместно указать, что полиномиальные тренды риска пожарного получить травму (R_1) и гибели (R_2) при разных коэффициентах детерминации показывают тенденции уменьшения данных (рис. 10).

Обстоятельства. Рассчитали уровни производственного травматизма и гибели при исполнении служебных обязанностей личного состава ФПС МЧС России в зависимости от 14 обстоятельств, которые содержатся в статистической отчетности (табл. 4, 5).

Среди обстоятельств производственного травматизма 1-й ранг значимости составили показатели травм, обусловленные личной неосторожностью пожарного со среднегодовым

уровнем ($4,46 \pm 0,78$) на 10 тыс. и долей 40,1 % от структуры травматизма, 2-й ранг – падением с высоты – ($1,50 \pm 0,39$) на 10 тыс. и 13,5% соответственно, 3-й ранг – дорожно-транспортными происшествиями – ($1,40 \pm 0,23$) на 10 тыс. и 12,6% соответственно, 4-й ранг – падением, обрушением, обвалами строительных конструкций, предметов и материалов – ($1,19 \pm 0,16$) на 10 тыс. и 10,7% соответственно, 5-й ранг – воздействием экстремальных температур окружающей среды – ($0,45 \pm 0,11$) на 10 тыс. и 4,1% соответственно. Указанные 5 обстоятельств составили 81% травм от структуры производственного травматизма.

Как правило, представленные в табл. 4 обстоятельства демонстрировали тенденции уменьшения данных, например, на рис. 11 и 12 наглядно показано уменьшение производственного травматизма с наиболее значимыми обстоятельствами травм у личного состава ФПС МЧС России.

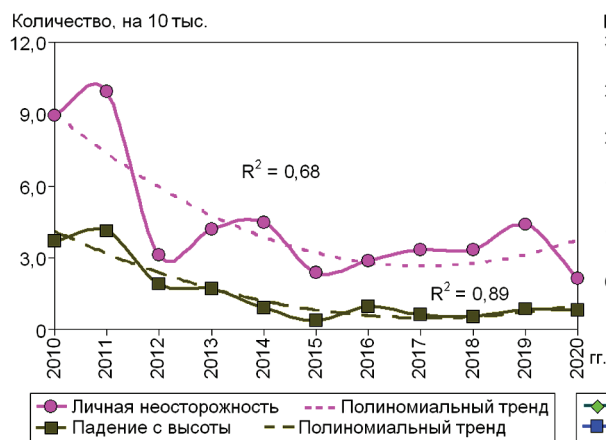


Рис. 11. Динамика травматизма пожарных по причине личной неосторожности и падения с высоты.

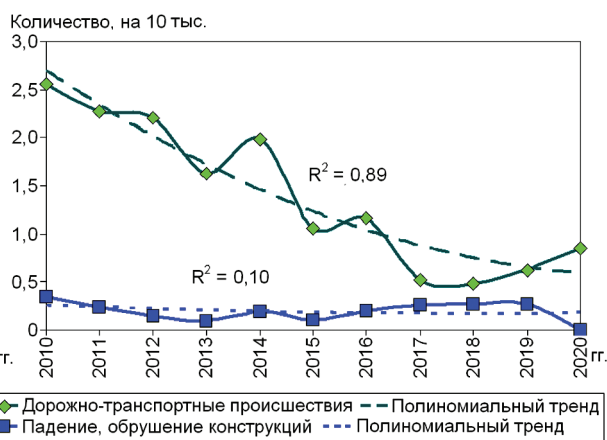


Рис. 12. Динамика травматизма пожарных по причине дорожно-транспортных происшествий и падений, обрушений строительных конструкций.

Таблица 4

Обобщенные показатели обстоятельства получения травм личным составом ФПС МЧС России во время исполнения обязанностей службы

Обстоятельства травматизма	Год											М ± m, на 10 тыс.	Структура, %	Ранг	R ²	Динамика
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020					
Дорожно-транспортные происшествия	2,55	2,28	2,21	1,62	1,98	1,06	1,16	0,52	0,48	0,64	0,85	1,40 ± 0,23	12,6	3-й	0,89	↓
Падение с высоты	3,71	4,12	1,91	1,72	0,89	0,37	0,96	0,63	0,54	0,86	0,80	1,50 ± 0,39	13,5	2-й	0,89	↓
Падение, обрушение, обвалы строительных конструкций, предметов, материалов	2,40	1,65	1,37	1,23	0,99	0,48	1,31	0,94	0,59	1,23	0,85	1,19 ± 0,16	10,7	4-й	0,74	↕
Нарушение эксплуатации техники и оборудования	0,35	0,24	0,15	0,10	0,20	0,11	0,20	0,26	0,27	0,27	0,00	0,19 ± 0,03	1,8	10-й	0,10	↓
Поражение электрическим током	0,10	0,15	0,05	0,10	0,10	0,05	0,10	0,05	0,00	0,05	0,05	0,07 ± 0,01	0,7	13-й	0,41	↓
Воздействие экстремальных температур окружающей среды	1,25	0,92	0,69	0,39	0,35	0,26	0,05	0,21	0,38	0,21	0,27	0,45 ± 0,11	4,1	5-й	0,94	↓
Воздействие вредных веществ	0,30	0,44	0,39	0,20	0,20	0,11	0,05	0,05	0,05	0,11	0,11	0,18 ± 0,04	1,6	12-й	0,77	↓
Контакт с животными, насекомыми, пресмыкающимися	0,25	0,19	0,10	0,00	0,05	0,05	0,00	0,00	0,00	0,05	0,05	0,07 ± 0,03	0,6	14-й	0,01	↕
Отравление продуктами горения	0,45	0,48	0,34	0,25	0,40	0,53	0,15	0,21	0,27	0,43	0,43	0,36 ± 0,04	3,2	7-й	0,25	↕
Взрыв газовых баллонов или газовоздушной смеси	0,65	0,78	0,69	0,59	0,35	0,16	0,40	0,16	0,16	0,27	0,16	0,40 ± 0,07	3,6	6-й	0,79	↓
Вспышка и выброс пламени	0,60	0,73	0,49	0,34	0,69	0,05	0,05	0,16	0,27	0,21	0,21	0,35 ± 0,07	3,1	8-й	0,58	↓
Нападение других лиц	1,10	0,82	0,64	0,05	0,15	0,16	0,10	0,16	0,00	0,11	0,00	0,30 ± 0,11	2,7	9-й	0,88	↓
Личная неосторожность	8,91	9,93	3,09	4,19	4,45	2,38	2,87	3,36	3,34	4,39	2,13	4,46 ± 0,78	40,1	1-й	0,68	↓
Прочие	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	0,26	0,20	0,73	0,00	0,21	0,37	0,19 ± 0,07	1,7	11-й	0,34	↑
Всего	22,64	22,72	12,11	10,78	11,09	6,02	7,61	7,45	6,36	9,05	6,29	11,10 ± 1,84	100,0		0,88	↓

Таблица 5

Обобщенные показатели обстоятельства гибели личного состава ФПС МЧС России во время исполнения обязанностей службы

Обстоятельства гибели	Год											М ± m, на 100 тыс.	Структура, %	Ранг	R ²	Динамика
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020					
Дорожно-транспортные происшествия	1,50	1,94	1,47	2,46	1,98	1,06	2,01	1,05	1,08	1,07	2,13	1,61 ± 0,15	22,0	2-й	0,07	↓
Падение с высоты	1,00	0,97	0,98	0,98	0,49	0,53	0,50	0,52	0,00	1,07	0,53	0,69 ± 0,10	9,5	5-й	0,40	↓
Падение, обрушение, обвалы строительных конструкций, предметов, материалов	2,00	0,97	1,47	1,97	0,99	0,53	5,54	2,10	1,08	2,14	1,07	1,81 ± 0,41	24,6	1-й	0,05	↕
Нарушение эксплуатации техники и оборудования	0,50	0,00	0,00	0,00	0,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09 ± 0,06	1,2	12-й	0,23	↓
Поражение электрическим током	0,00	0,00	0,00	0,49	0,00	0,00	1,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14 ± 0,10	1,9	11-й	0,16	↕
Воздействие экстремальных температур окружающей среды	0,50	0,00	0,49	0,00	0,49	0,00	0,00	0,00	0,54	0,54	0,53	0,28 ± 0,08	3,9	7-й	0,32	↕
Воздействие вредных веществ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 ± 0,00				
Контакт с животными, насекомыми, пресмыкающимися	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 ± 0,00				
Отравление продуктами горения	1,00	0,00	0,49	0,98	0,49	3,17	0,50	1,57	1,08	0,54	0,53	0,94 ± 0,26	12,9	3-й	0,17	↕
Взрыв газовых баллонов или газовоздушной смеси	2,00	1,45	0,98	0,98	0,49	0,00	1,01	1,05	0,54	0,00	0,53	0,82 ± 0,18	11,3	4-й	0,62	↓
Вспышка и выброс пламени	0,50	0,48	0,49	0,00	0,49	0,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,23 ± 0,08	3,2	8-й	0,21	↕
Нападение других лиц	0,50	0,48	0,00	0,49	0,00	0,00	0,00	0,52	0,00	0,00	0,00	0,18 ± 0,08	2,5	9-й	0,31	↓
Личная неосторожность	1,50	0,97	0,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,07	0,37 ± 0,17	5,0	6-й	0,89	↕
Прочие	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	1,07	0,14 ± 0,10	2,0	10-й	0,39	↑
Всего	11,02	6,78	6,86	8,37	5,94	5,81	11,08	7,35	4,31	5,35	7,47	7,30 ± 0,65	100,0		0,18	↓

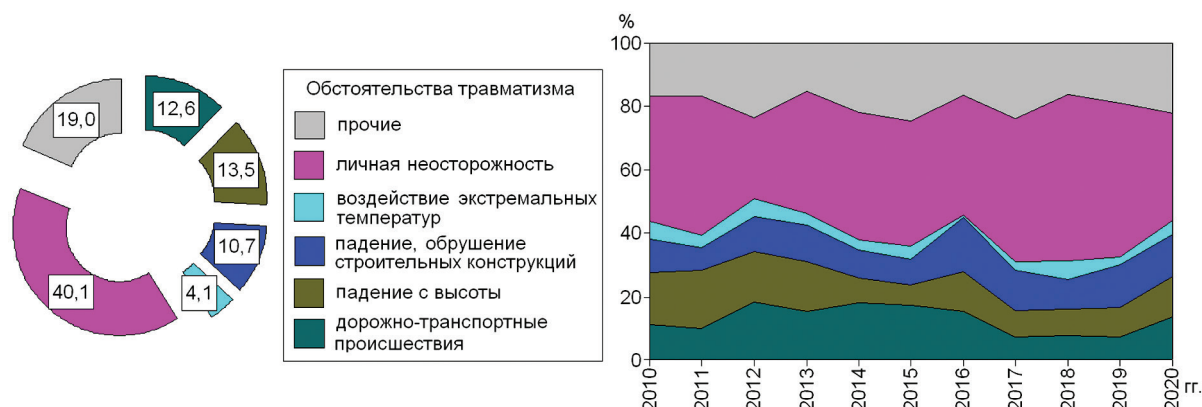


Рис. 13. Структура и динамика структуры ведущих обстоятельств производственного травматизма пожарных.

На рис. 13 показана структура и динамика структуры ведущих обстоятельств производственного травматизма пожарных. Отмечается уменьшение доли дорожно-транспортных происшествий, падений с высоты, воздействий экстремальных температур, увеличение доли личной неосторожности, падений и обрушений строительных конструкций, предметов и материалов.

Среди обстоятельств гибели сотрудников ФПС МЧС России 1-й ранг значимости составили показатели фатальных травм, обусловленные падением, обрушением, обвалами строительных конструкций, предметов и материалов со среднегодовым уровнем $(1,81 \pm 0,41)$ на 100 тыс. и долей 24,6% от структуры всей производственной смертности, 2-й – дорожно-транспортными происшествиями – $(1,61 \pm 0,15)$ на 100 тыс. и 22% соответственно, 3-й – отравлением продуктами горения – $(0,94 \pm 0,26)$ на 100 тыс. и 12,9% соответственно, 4-й – взрывом газовых баллонов или газовой смеси – $(0,82 \pm 0,18)$

на 100 тыс. и 11,3% соответственно, 5-й – падением с высоты – $(0,69 \pm 0,10)$ на 100 тыс. и 9,5% соответственно. Перечисленные 5 обстоятельств составили 80,3% от всей гибели пожарных при исполнении служебных обязанностей.

Динамика гибели пожарных по поводу всех обстоятельств, перечисленных в табл. 5, показывает уменьшение показателей. Наглядно развитие гибели пожарных от ведущих обстоятельств показано на рис. 14, 15. Отчетливо виден выраженный подъем гибели пожарных в 2016 г. (см. рис. 14). 22.09.2016 г. в Москве во время пожара на складе пластиковой продукции в результате обрушения кровли погибли 8 пожарных, в том числе 2 руководящих сотрудника ФПС МЧС России Москвы (рис. 16).

На рис. 17 показана структура и динамика структуры ведущих обстоятельств производственной гибели пожарных. Выявлено уменьшение доли смертей из-за падений с высоты и взрывов газовых баллонов или газовой смеси, увеличение доли – вследствие

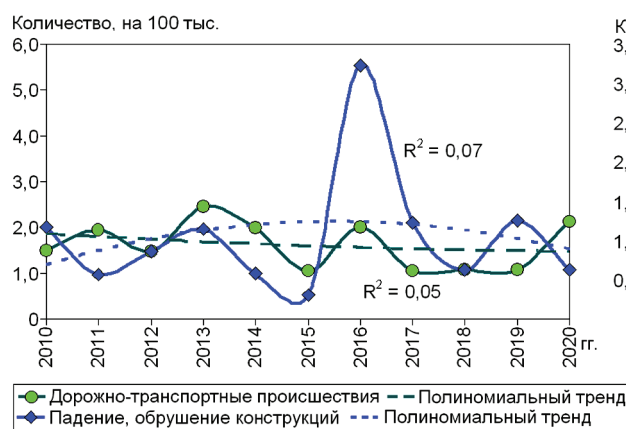


Рис. 14. Динамика гибели пожарных по причине падений, обрушений строительных конструкций и дорожно-транспортных происшествий.



Рис. 15. Динамика травматизма пожарных по причине отравлений продуктами горения и взрывов газовых баллонов или газовой смеси.



Рис. 16. Пожар на складе пластиковой продукции в Москве 22.09.2016 г.
[https://pikabu.ru/story/samaya_massovaya_gibel].

падений, обрушений, обвалов строительных конструкций, предметов, материалов, отравлений продуктами горения, определенная стабильность доли – из-за дорожно-транспортных происшествий.

Анализируя предыдущие исследования ученых по производственному травматизму среди личного состава ФПС МЧС России и собственные результаты, можно полагать, что в связи со сложившейся системой оказания медицинской помощи пожарным (у них нет полиса обязательного медицинского страхования, они вынуждены обращаться в лечебно-профилактические организации МВД России) имеет место недостаточный учет травм. Более того, в таблице срочных до-

несений по МЧС России указываются только травмы, сопровождающиеся временной утратой трудоспособности, в основном – это были травмы средней и тяжелой степени.

В наших исследованиях соотношение показателей гибели и производственных травм оказалось 1: 15. В то же время, по данным Международной организации труда, оно должно составлять 1: 500. В производственном травматизме экономически развитых стран, по данным СТИФ, например, среди пожарных в США это соотношение было 1: 865, Венгрии – 1: 681, Финляндии – 1: 585.

Производственный травматизм может стать управляемой системой только при учете всех травм. К анализу случаев конкретных

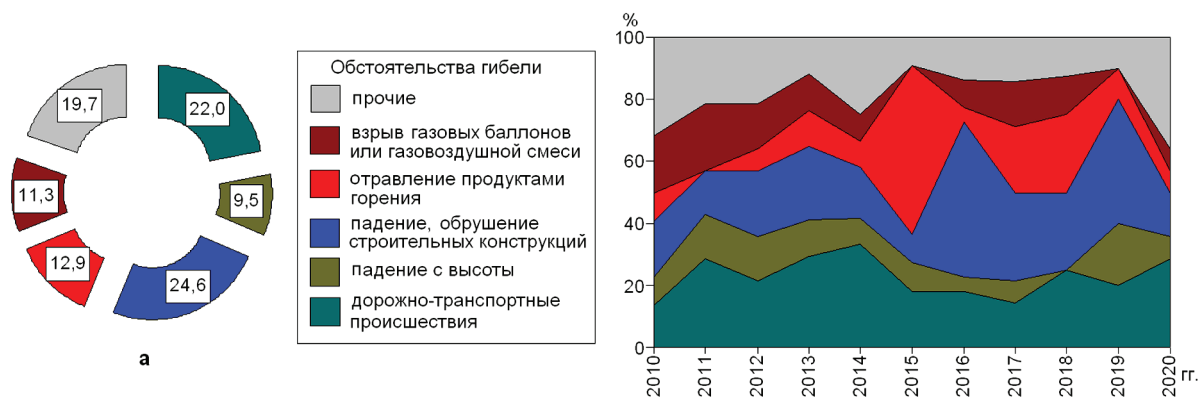


Рис. 17. Структура и динамика структуры ведущих обстоятельств производственной гибели пожарных.

травм необходимо привлекать широкий круг заинтересованных специалистов (руководителей подразделений, пожарных, инженеров по охране труда, врачей). Годовые обзоры по травматизму личного состава МЧС России должны быть общедоступны, не просто констатировать статистические показатели, а выявлять причинно-следственные связи возникновения травм и намечать пути их профилактики.

Дословно приведем п. 4 ст. 97 Федерального закона «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» от 21.11.2011 г. № 323-ФЗ: «Официальная статистическая информация в сфере здравоохранения является общедоступной и размещается уполномоченным федеральным органом исполнительной власти в средствах массовой информации, в том числе в сети Интернет».

Заключение

Среднегодовой уровень производственного травматизма пожарных в 2010–2020 гг. составил $(11,10 \pm 1,84)$ на 10 тыс., работников по всей экономике России – $(14,83 \pm 1,07)$ на 10 тыс. Выявлена динамика уменьшения показателей производственного травматизма пожарных и в России. Отмечается высокая согласованность трендов производственного травматизма работников в России и пожарных, что может указывать на влияние однонаправленных факторов в развитии показателей. Производственный травматизм пожарных в 40,5% определялся тушением пожаров, в 39,7% – повседневной деятельностью, в 19,8% – профессиональной подготовкой и спортивными мероприятиями.

Ведущими обстоятельствами производственного травматизма пожарных являются: личная неосторожность (40,1%), падения

с высоты (13,5%) дорожно-транспортные происшествия (12,6%), обрушения, обвалы строительных конструкций, предметов и материалов (10,7%), воздействия экстремальных температур окружающей среды (4,1%). Перечисленные 5 обстоятельств составили 81% от структуры производственного травматизма.

Среднегодовой уровень гибели пожарных составил $(7,30 \pm 0,65)$ на 100 тыс., в том числе при пожаротушении – $(4,86 \pm 0,51)$, повседневной деятельности – $(2,44 \pm 0,26)$. Уровень производственной гибели работников в России был $(6,75 \pm 0,48)$ на 100 тыс. Выявлена динамика уменьшения показателей гибели пожарных и в России. Согласованность трендов гибели работников в России и пожарных – умеренная, положительная, но статистически незначимая.

Ведущими обстоятельствами гибели стали фатальные травмы, связанные с обрушением, обвалами строительных конструкций, предметов и материалов (24,6%), дорожно-транспортными происшествиями (22%), отравлением продуктами горения (12,9%), со взрывом газовых баллонов или газовой смеси (11,3%) и падением с высоты (9,5%). Перечисленные 5 обстоятельств составили 80,3% от всей гибели пожарных при исполнении служебных обязанностей.

Необходимо пересмотреть учет травматизма в МЧС России. Производственный травматизм может стать управляемой системой только при учете всех травм. Годовые обзоры по травматизму личного состава МЧС России должны быть общедоступны, не просто констатировать статистические показатели, а выявлять причинно-следственные связи возникновения травм и намечать пути их профилактики.

Литература

1. Алексанин С.С., Бобринев Е.В., Евдокимов В.И. [и др.]. Показатели профессионального травматизма и смертности у сотрудников Государственной противопожарной службы России (1996–2015 гг.) // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2018. № 3. С. 5–25. DOI: 10.25016/2541-7487-2018-0-3-05-25.
2. Беленький В.М., Путин В.С. Прогнозирование показателей травматизма сотрудников Федеральной противопожарной службы МЧС России // Безопасность труда в промышленности. 2018. № 10. С. 56–59.
3. Бобринев Е.В., Путин В.С. Травматизм сотрудников пожарной охраны по дням недели и часам суток // Технологии техносфер. безопасности. 2014. № 2 (54). С. 16.
4. Евдокимов В.И., Алексанин С.С., Бобринев Е.В. [и др.]. Анализ показателей заболеваемости, травматизма, инвалидности и смертности сотрудников Государственной противопожарной службы России (1996–2015 гг.): монография. СПб.: Политехника-принт, 2019. (167 с. Сер. Заболеваемость военнослужащих; вып. 7).
5. Евдокимов В.И., Чернов Д.А., Сивашенко П.П., Ветошкин А.А. Сравнение показателей травматизма военнослужащих Вооруженных сил Российской Федерации и Республики Беларусь (2003–2020 гг.): моно-

графия / Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова, Гомельский гос. мед. ун-т, Всерос. центр экстрен. и радиац. медицины им. А.М. Никифорова МЧС России. СПб. : Политехника-принт, 2021. 97 с. (Сер. Заболеваемость военнослужащих ; вып. 17).

6. Евдокимов В.И., Чернов Д.А., Сивашенко П.П. [и др.]. Анализ показателей травматизма офицеров Вооруженных сил Российской Федерации и Республики Беларусь (2003–2020 гг.) // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2021. № 3. С. 43–58. DOI 10.25016/2541-7487-2021-0-3-43-58.

7. Калимуллина К.И., Дудина С.А., Христолюбова Е.А. Анализ охраны труда и прогнозирование производственного травматизма в подразделениях ГПС МЧС России // Гуманитарный трактат. 2019. № 61. С. 86–91.

8. Матюшин А.В., Порошин А.А., Харин В.В. Факторный подход к оценке травматизма пожарных // Актуальные проблемы пожарной безопасности : материалы XXVII междунар. науч.-практ. конф. : в 3 ч. М., 2015. С. 222–227.

9. Омелаева А.А., Тохташ Н.А. Психологические причины производственного травматизма спасателей // Пожар. и техносфер. безопасность: пробл. и пути совершенствования. 2021. № 2 (9). С. 264–272.

10. Порошин А.А., Харин В.В., Бобринев Е.В. [и др.]. Банк статистических данных по заболеваемости, травматизму, инвалидности и гибели личного состава подразделений МЧС России при выполнении служебных обязанностей : свидетельство о регистрации базы данных RU 2015621061, опубл. 13.07.2015; заявка № 2015620391, 17.04.2015; правообладатель: Всерос. науч.-исслед. ин-т противопожар. обороны МЧС России.

11. Порошин А.А., Шишков М.В., Маштаков В.А. [и др.]. Зависимость травматизма пожарных от сложности пожара // Пожар. безопасность. 2013. № 2. С. 92–94.

12. Путин В.С. Анализ возраста и стажа травмированных сотрудников пожарной охраны // Охрана и экономика труда. 2012. № 2 (7). С. 25–27.

13. Путин В.С. Анализ травматизма личного состава ФПС ГПС МЧС России по видам деятельности за 2012–2016 годы // Системы безопасности : материалы междунар. науч.-техн. конф. М., 2017. № 26. С. 208–211.

14. Тужиков Е.Н., Перевалов А.С., Шавалеев М.Р. [и др.]. Анализ охраны труда и прогнозирование производственного травматизма в подразделениях ФПС ГПС по Свердловской области // Техносфер. безопасность. 2018. № 4 (21). С. 152–157.

15. Харин В.В., Бобринев Е.В., Удавцова Е.Ю. [и др.]. Оценка профессионального риска и тяжести нарушений здоровья в подразделениях Федеральной противопожарной службы МЧС России // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2021. № 2. С. 62–69. DOI: 10.25016/2541-7487-2021-0-2-62-69.

16. Щетинин С.А. Анализ частоты и последствий травматизма в России // Соврем. пробл. науки и образования : электрон. науч. журн. 2015. № 2. С. 48. URL: <http://vestnik.mednet.ru>.

17. Brushlinsky N.N., Ahrens M., Sokolov S.V., Wagner P. World of Fire Statistics = Мировая пожарная статистика = Die Feuerwehrstatistik der Welt : Report = отчет = Bericht [Electronic resource] / Center of Fire Statistics of CTIF. [S. l.], 2016–2021. URL: <http://www.ctif.org>.

18. Concha-Barrientos M., Nelson D.I., Fingerhut M. [et al.]. Global burden due to occupational injury // American Journal of Industrial Medicine. 2005. Vol. 48, N 6. P. 470–481. DOI:10.1002/ajim.20226.

19. Takala J., Härmäläinen P., Saarela K.L. [et. al.]. Global Estimates of the Burden of Injury and Illness at Work in 2012 // J. Occup. Envir. Hyg. 2014. Vol. 11. P. 326–337. DOI: 10.1080/15459624.2013.863131.

Поступила 29.10.2021 г.

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией статьи.

Вклад авторов: В.И. Евдокимов – статистический анализ травматизма и гибели пожарных и работников в России, подготовка иллюстративного материала, написание первого варианта статьи; В.С. Путин – сбор и статистический анализ первичных данных, редактирование окончательного варианта статьи; А.А. Ветошкин – обзор исследований отечественных ученых по проблеме, подготовка иллюстративного материала, перевод реферата, редактирование окончательного варианта статьи; В.В. Артюхин – сбор первичных данных, редактирование окончательного варианта статьи.

Для цитирования. Евдокимов В.И., Путин В.С., Ветошкин А.А., Артюхин В.В. Обстоятельства производственного травматизма и гибели личного состава Федеральной противопожарной службы МЧС России (2010–2020 гг.) // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2021. № 4. С. 5–19. DOI 10.25016/2541-7487-2021-0-4-05-19

The circumstances of work-related injuries and death of the personnel of the Federal Fire Service of the EMERCOM of Russia (2010–2020)

Evdokimov V.I.¹, Putin V.S.², Vetoshkin A.A.¹, Artyukhin V.V.²

¹ Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia (4/2, Academica Lebedeva Str., St. Petersburg, 194044, Russia);

² Civil defense and disaster management all-Russian science research institute, EMERCOM of Russia (Federal center for science and high technologies) (7, Davydovskaya Str., Moscow, 121352, Russia)

✉ Vladimir Ivanovich Evdokimov – Dr. Med. Sci. Prof., Principal Research Associate, Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia (4/2, Academica Lebedeva Str., St. Petersburg, 194044, Russia), ORCID: 0000-0002-0771-2102, e-mail: 9334616@mail.ru;

Vladimir Semenovich Putin – PhD in Engineering, Senior Research Associate, Civil defense and disaster management all-Russian science research institute, EMERCOM of Russia (Federal center for science and high technologies) (7, Davydovskaya Str., Moscow, 121352, Russia), e-mail: vsputin@mail.ru;

Aleksandr Aleksandrovich Vetoshkin – PhD Med. Sci. Associate Prof., orthopedic trauma surgeon, traumatology and orthopedics department, Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia (4/2, Academica Lebedeva Str., St. Petersburg, 194044, Russia), ORCID 0000-0003-3258-2220, e-mail: totoalex5@gmail.com;

Valerii Viktorovich Artyukhin – PhD in Economics Associate Prof., Leading Research Associate, Civil defense and disaster management all-Russian science research institute, EMERCOM of Russia (Federal center for science and high technologies) (7, Davydovskaya Str., Moscow, 121352, Russia), e-mail: 61otdel@gmail.com

Abstract

Relevance. Extreme work conditions of firefighting personnel contribute to the overstrain of the functional body reserves and may determine increased rates of industrial injuries.

Intention. To analyze the circumstances of work-related injuries and deaths of personnel (employees with special military ranks and workers) of the Federal Fire Service (FFS) of the EMERCOM of Russia in 2010–2020.

Methodology. We compiled an analytical statistical dataset of industrial injuries (including fatal outcomes) regarding the personnel of the FFS of EMERCOM of Russia, which covered the period of 11 years, from 2010 to 2020. We used the statistical data from the industry resources, which included the indicators of morbidity, injury, disability and death in the personnel of the EMERCOM of Russia. We calculated the work-related injury rates by 14 types of circumstances as mentioned in statistical reports, per 10,000 firefighters; on-duty death rates were calculated per 100,000. The arithmetic means and their errors ($M \pm m$) are presented. Industrial injuries and death rates among firefighters were compared vs workforce in the Russian economy.

Results and Discussion. The average annual rate of industrial injuries in firefighters was (11.10 ± 1.84) per 10 thousand firefighters vs (15.09 ± 1.21) per 10 thousand Russian workforce. Decreasing rates of work-related injuries among firefighters and overall in Russia have been observed. There was a high consistency in the trends of industrial injuries among workers in Russia and among the firefighters, which may indicate the influence of unidirectional factors. Among industrial injuries of firefighters, fire-fighting operations accounted for 40.5 % of cases, daily activities – for 39.7 %, professional training and sports events – for 19.8 %. The average annual death rates in firefighters were (7.30 ± 0.65) per 100 thousand, including firefighting operations (4.86 ± 0.51), daily activities (2.44 ± 0.26). The work-related death rate among workers in Russia – (6.75 ± 0.48) per 100 thousand. The dynamics of a decrease in the death rate of firefighters and workers in Russia has been revealed. The consistency of the trends in the deaths of Russian workers and firefighters is moderate and positive, but statistically unreliable. The leading circumstances of industrial injuries among firefighters were personal negligence (40.1%), falls from height (13.5 %), road traffic accidents (12.6 %), structural failures and collapses (10.7 %), exposure to extreme temperatures (4.1 %). The above circumstances accounted for 81% of the industrial injuries. The major circumstances of death were fatal injuries associated with structural failures and collapses (24.6 %), road traffic accidents (22 %), poisoning by combustion products (12.9 %), with explosion of gas cylinders or gas-air mixture (11.3 %) and falls from height (9.5 %). These circumstances accounted for 80.3 % of total on-duty deaths of firefighters.

Conclusion. With exact and accurate recording of all injuries, traumatism is a manageable process. Analysis of the types of activities and circumstances of injury (including fatal outcomes) will help prevent industrial injuries among firefighters and reduce on-duty death rates.

Keywords: trauma, traumatism, death at work, occupational safety, firefighter, fire, EMERCOM of Russia.

References

1. Aleksanin S.S., Bobrinev E.V., Evdokimov V.I. [et al.]. Pokazateli professional'nogo travmatizma i smernosti u sotrudnikov Gosudarstvennoi protivopozharnoi sluzhby Rossii (1996–2015 gg.) [Indicators of occupational traumatism and mortality in employees of Russian state fire service (1996–2015)]. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh* [Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations]. 2018. N 3. Pp. 5–25. DOI: 10.25016/2541-7487-2018-0-3-05-25. (In Russ.)
2. Belen'kii V.M., Putin V.S. Prognozirovaniye pokazatelei travmatizma sotrudnikov Federal'noi protivopozharnoi sluzhby MChS Rossii [Prediction of injury rates for employees of the Federal Fire Service of the EMERCOM of Russia]. *Bezopasnost' truda v promyshlennosti* [Occupational Safety in Industry]. 2018. N 10. Pp. 56–59. (In Russ.)
3. Bobrinev E.V., Putin V.S. Travmatizm sotrudnikov pozharnoi okhrany po dnyam nedeli i chasam sutok [Traumatism of fire protection staff by days of week and by hours of day]. *Tekhnologii tekhnosfernoi bezopasnosti* [Technology of technosphere safety]. 2014. N 2 (54). P. 16. (In Russ.)

4. Evdokimov V.I., Aleksanin S.S., Bobrinev E.V. Analiz pokazatelei zabolevaemosti, travmatizma, invalidnosti i smernosti sotrudnikov Gosudarstvennoi protivopozharnoi sluzhby Rossii (1996–2015 gg.) : monografiya [Analysis of morbidity, traumatism, disability and mortality rates in employees of the Russian State Fire Service (1996–2015) : monograph]. Sankt-Peterburg. 2019. 167 p. (Seriya Zabolevaemost' voennosluzhashchikh [Series Morbidity in Military Personnel]. Iss. 7). (In Russ.)
5. Evdokimov V.I., Chernov D.A., Sivashchenko P.P., Vetoshkin A.A. Sravnenie pokazatelei travmatizma voennosluzhashchikh Vooruzhennykh sil Rossiiskoi Federatsii i Respubliki Belarus' (2003–2020 gg.) : monografiya [Comparison of injury rates of servicemen of the Armed Forces of the Russian Federation and the Republic of Belarus (2003–2020)]. Sankt-Peterburg 2021. 97 p. (Seriya Zabolevaemost' voennosluzhashchikh [Series Morbidity in Military Personnel]. Iss. 17). (In Russ.)
6. Evdokimov V.I., Chernov D.A., Sivashchenko P.P. [et al.]. Analiz pokazatelei travmatizma ofitserov Vooruzhennykh sil Rossiiskoi Federatsii i Respubliki Belarus' (2003–2020 gg.) [Analysis of traumatism in officers of the Armed Forces of the Russian Federation and the Republic of Belarus (2003–2020)]. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh* [Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations]. 2021. N 3. Pp. 43–58. DOI 10.25016/2541-7487-2021-0-3-43-58. (In Russ.)
7. Kalimullina K.I., Dudina S.A., Khristolyubova E.A. Analiz okhrany truda i prognozirovaniye proizvodstvennogo travmatizma v podrazdeleniyakh GPS MChS Rossii [The analysis of labor protection and forecasting of operational injuries in divisions of State fire service of EMERCOM of Russia]. *Gumanitarnyi traktat* [Humanitarian treatise]. 2019. N 61. Pp. 86–91. (In Russ.)
8. Matyushin A.V., Poroshin A.A., Kharin V.V. Faktornyi podkhod k otsenke travmatizma pozharnykh [Factorial approach to assessing the injury rate of firefighters]. *Aktual'nye problemy pozharnoi bezopasnosti* [Actual problems of fire safety]: Scientific. Conf. Proceedings. Moskva. 2015. P. 222–227. (In Russ.)
9. Omelaeva A., Tokhtash N. Psikhologicheskie prichiny proizvodstvennogo travmatizma spasatelei [Psychological causes of occupational injury rate of rescuers]. *Pozharnaya i tekhnosfernaya bezopasnost': problemy i puti sovershenstvovaniya* [Fire and technospheric safety: problems and ways of improvement]. 2021. N 2. Pp. 264–272. (In Russ.)
10. Poroshin A.A., Kharin V.V., Bobrinev E.V. [et al.]. Bank statisticheskikh dannykh po zabolevaemosti, travmatizmu, invalidnosti i gibeli lichnogo sostava podrazdelenii MChS Rossii pri vypolnenii sluzhebnykh obyazannostei : svidetel'stvo o registratsii bazy dannykh RU 2015621061, 13.07.2015 [Bank of statistical data on morbidity, injury, disability and death of personnel of the EMERCOM of Russia units in the performance of official duties: database registration certificate RU 2015621061, publ. 07/13/2015]. (In Russ.)
11. Poroshin A.A., Shishkov M.V., Mashtakov V.A. [et al.]. Zavisimost' travmatizma pozharnykh ot slozhnosti pozhara [Dependence of the traumatism of firemen on complexity of the fire]. *Pozharnaya bezopasnost'* [Fire safety]. 2013. № 2. S. 92–94. (In Russ.)
12. Putin V.S. Analiz vozrasta i stazha travmirovannykh sotrudnikov pozharnoi okhrany [The analysis of injuries of the personnel of FPS GPS of EMERCOM of Russia in activities for 2012–2016]. *Okhrana i ekonomika truda* [Social & labour research]. 2012. N 2. Pp. 25–27. (In Russ.)
13. Putin V.S. Analiz travmatizma lichnogo sostava FPS GPS MChS Rossii po vidam deyatel'nosti za 2012–2016 gody [The analysis of injuries of the personnel of FPS GPS of EMERCOM of Russia in activities for 2012–2016]. *Sistemy bezopasnosti* [Security systems]: Scientific. Conf. Proceedings. Moskva. 2017. N 26. Pp. 208–211. (In Russ.)
14. Tuzhikov E.N., Perevalov A.S., Shavaleev M.R. [et al.]. Analiz okhrany truda i prognozirovaniye proizvodstvennogo travmatizma v podrazdeleniyakh FPS GPS po Sverdlovskoi oblasti [The analysis of labor protection and forecasting of operational injuries in divisions of FPS of GPS across Sverdlovsk region]. *Tekhnosfernaya bezopasnost'* [Technosphere safety]. 2018. N 4. Pp. 152–157. (In Russ.)
15. Kharin V.V., Bobrinev E.V., Udavtsova E.Y. [et al.]. Otsenka professional'nogo riska i tyazhesti narushenii zdorov'ya v podrazdeleniyakh Federal'noi protivopozharnoi sluzhby MChS Rossii [Assessment of occupational risks and severity of health disorders in the divisions of the Federal Fire Service of EMERCOM of Russia]. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh* [Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations]. 2021. N 2. Pp. 62–69. DOI: 10.25016/2541-7487-2021-0-2-62-69. (In Russ.)
16. Shchetinin S.A. Analiz chastoty i posledstviy travmatizma v Rossii [Analysis of the frequency and consequences of accidents in Russia]. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya* [Modern problems of science and education]. 2015. N 2. P. 48. URL: <http://vestnik.mednet.ru> (In Russ.)
17. Brushlinsky N.N., Ahrens M., Sokolov S.V., Wagner P. World of Fire Statistics = Мировая пожарная статистика = Die Feuerwehrstatistik der Welt : Report = отчет = Bericht [Electronic resource] / Center of Fire Statistics of CTIF. [S. I.]. 2016–2021. URL: <http://www.ctif.org>.
18. Concha-Barrientos M., Nelson D.I., Fingerhut M. [et al.]. Global burden due to occupational injury. *American Journal of Industrial Medicine*. 2005. Vol. 48, N 6. P. 470–481. DOI:10.1002/ajim.20226.
19. Takala J., Härmäläinen P., Saarela K.L. [et. al.]. Global Estimates of the Burden of Injury and Illness at Work in 2012. *J. Occup. Envir. Hyg.* 2014. Vol. 11. P. 326–337. DOI: 10.1080/15459624.2013.863131.

Received 29.10.2021

For citing: Evdokimov V.I., Putin V.S., Vetoshkin A.A., Artyukhin V.V. Obstoystel'stva proizvodstvennogo travmatizma i gibeli lichnogo sostava Federal'noi protivopozharnoi sluzhby MChS Rossii (2010–2020 gg.). *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh*. 2021. N 4. Pp. 5–19. (In Russ.)

Evdokimov V.I., Putin V.S., Vetoshkin A.A., Artyukhin V.V. The circumstances of work-related injuries and death of the personnel of the Federal Fire Service of the EMERCOM of Russia (2010–2020). *Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations*. 2021. N 4. Pp. 5–19. DOI 10.25016/2541-7487-2021-0-4-05-19