

С.С. Алексанин, В.И. Евдокимов, В.Ю. Рыбников**ЗНАЧЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КОСТНО-МЫШЕЧНОЙ СИСТЕМЫ
И СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ ТКАНИ ДЛЯ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ ЛИЧНОГО
СОСТАВА ФЕДЕРАЛЬНОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ СЛУЖБЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ
ПРОТИВОПОЖАРНОЙ СЛУЖБЫ МЧС РОССИИ**

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

Актуальность. Профессия пожарных [личного состава Федеральной противопожарной службы (ФПС) Государственной противопожарной службы МЧС России] относится к 10 профессиям в мире, при которых имеется риск снижения функциональных резервов организма, возникновения профессионально ускоренных заболеваний, травм и даже гибели. По сложившейся традиции в публикациях по профессиональному здоровью пожарных ведущее место отводится болезням органов кровообращения.

Цель – на основе проведенных исследований оценить значимость показателей костно-мышечной системы и соединительной ткани для состояния здоровья личного состава ФПС МЧС России.

Методология. Проанализировали публикации, проиндексированные в Российской индекс научного цитирования, в основном за 10 лет, и исследования, проведенные во Всероссийском центре экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова МЧС России и Всероссийском ордена «Знак Почета» научно-исследовательском институте противопожарной обороны МЧС России. Уровень заболеваемости рассчитали в промилле (‰), уровень производственного травматизма и первичной инвалидности – на 10 тыс. ($\times 10^4$), смертности (гибели) – на 100 тыс. ($\times 10^5$) человек. Развитие показателей оценивали при помощи динамических рядов, для чего применяли полиномиальный тренд 2-го порядка, согласованность изучаемых трендов провели с использованием коэффициента корреляции Пирсона.

Результаты и их анализ. Среднегодовой уровень случаев заболеваний с трудовыми потерями (по всем классам по МКБ-10) в 2003–2015 гг. у личного состава ФПС МЧС России был $(407,0 \pm 30,4)\%$, он оказался статистически достоверно меньше, чем у военнослужащих Вооруженных сил России – $(508,5 \pm 35,6)\%$ ($p < 0,05$), а дней трудовых потерь больше – (5139 ± 402) и $(4174 \pm 123)\%$ соответственно ($p < 0,05$). Согласованность динамики уровней случаев и дней трудовых потерь и соотношения день/случай у пожарных и военнослужащих – низкая и отрицательная, что может указывать на развитие трудовых потерь влияние разных факторов. Если макросоциальные факторы жизнедеятельности одинаковы, то можно полагать, что ведущий вклад в трудовые потери оказывали организационные и/или профессиональные факторы. Ведущую роль в развитии заболеваемости пожарных имели показатели травм, отравлений и некоторые другие последствия воздействия внешних причин (XIX класс по МКБ-10) и болезней костно-мышечной системы и соединительной ткани (XIII класс). Уровень смертности сотрудников ФПС МЧС России по травмам XIX класса был в 8,5 раза меньше, чем у мужского населения России в трудоспособном возрасте, а их доля в структуре – в 2,5 раза больше. Уровень производственного травматизма – $(14,66 \pm 2,01) \cdot 10^{-4}$ травм/(пожарных $\cdot$ год) и гибели пожарных – $(8,53 \pm 0,83) \cdot 10^{-5}$ смертей/(пожарных $\cdot$ год) в 2006–2020 гг. был статистически достоверно меньше, чем у мужчин-работников по экономике России – $(22,73 \pm 2,8) \cdot 10^{-4}$ ($p < 0,01$) и $(13,23 \pm 1,12) \cdot 10^{-5}$ ($p < 0,05$) соответственно. При режиме работы пожарных годовой объем экстремальной деятельности у оперативного состава выполнялся за 6 мес, а высчитанный уровень производственного травматизма за 1 год по причине пожаротушения и ликвидации других чрезвычайных ситуаций следует увеличить, как минимум, в 2 раза. Уровень первичной инвалидности сотрудников ФПС МЧС России был $(15,98 \pm 0,99) \cdot 10^{-4}$ и оказался статистически достоверно меньше ($p < 0,001$), чем у трудоспособного населения России в возрасте 18–44 года – $(25,51 \pm 1,19) \cdot 10^{-4}$. С одной стороны, это указывает на эффективную организацию труда и ее охрану у сотрудников ФПС МЧС России, с другой – на высокий уровень инвалидности среди взрослого населения России.

Алексанин Сергей Сергеевич – д-р мед. наук проф., чл.-кор. Рос. акад. наук, директор, Всерос. центр экстрен. и радиац. медицины им. А.М. Никифорова МЧС России (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2), ORCID: 0000-0001-6998-166, e-mail: medicine@nrccrm.ru;

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

Рыбников Виктор Юрьевич – д-р мед. наук, д-р психол. наук проф., зам. директора по науч., учеб. работе, медицине катастроф, Всерос. центр экстрен. и радиац. медицины им. А.М. Никифорова МЧС России (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2), ORCID: 0000-0001-5527-9342, e-mail: rvikirina@mail.ru

Заключение. Полностью исключить негативное влияние профессиональной деятельности (заболевания, травмы) на человека нельзя, но его можно минимизировать. Профилактика профессионально ускоренных болезней и особенно травм и болезней костно-мышечной системы будет способствовать сохранению здоровья и профессионального долголетия сотрудников ФПС МЧС России.

Ключевые слова: чрезвычайная ситуация, пожар, пожарный, военнослужащие, состояние здоровья, костно-мышечная система, заболеваемость, трудовые потери, травматизм, гибель, первичная инвалидность, Федеральная противопожарная служба.

Введение

Профессия пожарного относится к 10 профессиям в мире [42], при которых имеется высокий риск снижения функциональных резервов организма, возникновения профессионально ускоренных заболеваний, травм или даже гибели. Профессиональная деятельность сотрудников Федеральной противопожарной службы (ФПС) Государственной противопожарной службы МЧС России проходит при воздействии комплекса вредных и опасных факторов с использованием средств индивидуальной защиты, тяжелого снаряжения и технических средств тушения пожара, что соответствует вредным условиям труда (класс 3.3). При проведении экстренных работ для предупреждения аварийных ситуаций, ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций деятельность пожарных может относиться к опасным (экстремальным) условиям труда (класс 4), при которых возникает риск возникновения острого заболевания или даже смерти [35].

Деятельность личного состава ФПС ГПС МЧС России подразделяется на повседневную, учебно-спортивную деятельность и боевую – ликвидация пожаров и других чрезвычайных ситуаций (ЧС). При этом около 60 % от всей деятельности приходится на выезды, пожарно-тактические учения, занятия, отработку нормативов по пожарно-строевой подготовке, оперативно-тактическое изучение возможных объектов пожаротушения, проверку боеготовности, обслуживание пожарной техники и т.д. [9]. Более 70 % штатного состава подразделений ФПС ГПС МЧС России приходится на оперативный состав, который и представляет собой реальную силу МЧС России, ориентированную на выполнение задач по тушению пожаров, спасению людей и имущества, устранению ЧС и ликвидации последствий стихийных бедствий.

Оперативный состав подвергается воздействию вредных и опасных факторов пожаров, а при выполнении боевого дежурства находится в постоянной готовности к выезду на ликвидацию пожара или ЧС.

По данным [31], одно территориальное подразделение пожарной охраны в среднем за 1 год выезжает на пожары с боевой работой около 350–400 раз (из примерно 1000–1100

выездов всего). При выездах с боевой работой в среднем в 35–40 случаях личный состав пожарной охраны использует средства индивидуальной защиты органов дыхания, проводя в них в среднем по 60–80 ч/год.

По ГОСТу 12.0.003–2015 опасные и вредные производственные факторы трудового процесса по источнику своего происхождения подразделяют на: психофизиологические (физические и нервно-психические перегрузки, связанные с тяжестью и напряженностью трудового процесса); организационно-управленческие; личностно-поведенческие (т.е. связанные с самим работающим) и социально-экономические. Учет этих факторов будет проведен при анализе производственного травматизма и гибели пожарных. Особенности оперативной деятельности сотрудников ФПС ГПС МЧС России обусловлены воздействием ряда негативных факторов [13, 15]:

- пребывание в среде воздействия опасных и вредных факторов техногенного и природного характера;
- непредсказуемость набора опасных и вредных факторов техногенного и природного характера на ближайшем пожаре или ЧС;
- невозможность профилактики опасных и вредных факторов техногенного и природного характера;
- высокая продолжительность рабочего дня, которая в условиях суточных дежурств реально составляет не менее 26 ч, в том числе, 1 ч – прием дежурства и 1 ч – сдача дежурства;
- содержание трудовой деятельности, формирующее принадлежность оперативного состава подразделений МЧС России к работникам экстремального труда [35];
- запредельная интенсивность нагрузок;
- другие негативные факторы.

В ряде исследований установлено, что при оперативной деятельности основными причинами наибольшего количества производственных травм были опасные факторы ЧС [17, 18]. В соответствии со ст. 9 Федерального закона от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ, опасными факторами пожара, воздействующими на людей и имущество, являются [40]:

- пламя и искры;
- тепловой поток;

- повышенная температура окружающей среды;
- повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения;
- пониженная концентрация кислорода;
- снижение видимости в дыму.

К сопутствующим проявлениям опасных факторов пожара относятся:

- осколки, части разрушившихся зданий, сооружений, транспортных средств, технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества;
- 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.

Более подробные сведения о гигиенических особенностях профессиональной деятельности пожарных представлены в публикациях [9, 43].

В работе [44] показано, что сами пожарные недооценивают степень опасности для здоровья особенностей их трудовой деятельности. Это может привести к хроническому напряжению функциональных резервов организма и нарушениям в состоянии здоровья. При анкетировании пожарных Санкт-Петербурга оказалось, что только 44 % специалистов обращаются за медицинской помощью в поликлинику МВД России, а 52 % – в поликлиники по месту жительства и 4 % – в другие медицинские организации [1]. Необходимо совершенствовать систему оказания медицинской помощи личному составу МЧС России.

По сложившейся традиции в публикациях по профессиональному здоровью специалистов экстремальных профессий значимое место отводится болезням органов кровообращения. Автоматически это переносится и в анализ здоровья пожарных, но расстройства органов кровообращения не являются у них ведущими.

Сотрудники ФПС МЧС России получают травмы, в том числе, при исполнении служебных обязанностей, которые обуславливают высокий уровень травматизма и инвалидизации. Физические нагрузки в профессиональной деятельности при пожаротушении и ликвида-

ции других чрезвычайных ситуаций формируют чрезмерное напряжение функций костно-мышечной системы и потенцируют изменение ее биоэлементного статуса [2]. Отмечен факт – у сотрудников ФПС МЧС России встречаются не характерные для лиц молодого и среднего возраста асептические формы некроза шейки бедренной кости, который нуждается в дополнительном изучении. Возникает необходимость у них ранней диагностики и профилактики нарушений костно-мышечной системы и соединительной ткани, а также целенаправленной совместной работы руководителей (начальников) учреждений и подразделений ФПС МЧС России и медицинского персонала, организующего профилактические медицинские осмотры и медицинское обеспечение личного состава ФПС МЧС России.

Цель – выявить значимость показателей костно-мышечной системы и соединительной ткани для состояния здоровья пожарных

Материал и методы

Объект исследования составили научные публикации, представленные в Российском индексе научного цитирования и Российской государственной библиотеке, как правило, за последние 10 лет. Особое внимание было обращено на исследования, проведенные сотрудниками во Всероссийском ордена «Знак Почета» научно-исследовательском институте противопожарной обороны МЧС России (г. Балашиха, Московская обл.) и Всероссийского центра экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова МЧС России (ВЦЭРМ, Санкт-Петербург).

Изучили показатели состояния здоровья, заболеваемости и травматизма пожарных, полученные при диспансерных осмотрах и госпитализации во ВЦЭРМ им. А.М. Никифорова, показатели заболеваемости, травматизма, инвалидизации и смертности личного состава ФПС МЧС России, представленные в базе данных [32]. Заболеваемость пожарных соотнесли с классами Международной статистической классификации болезней и проблем, связанных со здоровьем, 10-го пересмотра (МКБ-10) (табл. 1).

Показатели заболеваемости рассчитали на 1000 человек личного состава ФПС МЧС России или в промилле (‰), производственного травматизма и инвалидизации – на 10 тыс. человек ($\times 10^4$), общей смертности и гибели на производстве – на 100 тыс. человек ($\times 10^5$).

Данные о заболеваемости, связанной с временной утратой трудоспособности, личного

Таблица 1

Классы болезней и травм по МКБ-10

Класс	Наименование класса	Код
I	Некоторые инфекционные и паразитарные болезни	A00–B99
II	Новообразования	C00–D48
III	Болезни крови, кроветворных органов и отдельные нарушения, вовлекающие иммунный механизм	D50–D89
IV	Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ	E00–E90
V	Психические расстройства и расстройства поведения	F00–F99
VI	Болезни нервной системы	G00–G99
VII	Болезни глаз и его придаточного аппарата	H00–H59
VIII	Болезни уха и сосцевидного отростка	H60–H95
IX	Болезни системы кровообращения	I00–I99
X	Болезни органов дыхания	J00–J99
XI	Болезни органов пищеварения	K00–K93
XII	Болезни кожи и подкожной клетчатки	L00–L99
XIII	Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани	M00–M99
XIV	Болезни мочеполовой системы	N00–N99
XIX	Травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин	S00–T98

состава ФПС МЧС России сравнили с данными у военнослужащих Минобороны России и сотрудников МВД России, первичной инвалидности – с населением России в возрасте 18–44 года, производственного травматизма и гибели – с аналогичными результатами у мужчин-работников по экономике России.

Данные о производственном травматизме мужчин-работников по экономике России в 2006–2020 гг. взяли из официального сайта Росстата [<https://rosstat.gov.ru>]. В связи с тем, что в ФПС МЧС России женщины составляют около 1,5 % от личного состава, далее по тексту будут использоваться для сравнения показатели у мужского населения России.

Динамика показателей заболеваемости, гибели и травматизма была связана с неоднородностью данных и значительными их колебаниями в разные периоды времени, например, в отдельные годы наблюдались отклонения от среднестатистических значений. Для уменьшения вклада случайной составляющей, приводящей к существенным колебаниям, применялся метод сглаживания временных рядов [8]. Оказалось, что полученные результаты отличались от соответствующих параметров исходного распределения. В окончательном анализе для исключения возможного искажения результатов процедура сглаживания не использовалась [16].

В статье представлены средние арифметические показатели и их ошибки ($M \pm m$). В связи с округлением процентов до десятых величин сумма в строках некоторых таблиц может незначительно различаться. Развитие показателей оценивали при помощи динамических рядов, для чего применялся полиномиальный

тренд 2-го порядка. Коэффициент детерминации (R^2) показывал связь построенного тренда с реальной тенденцией развития показателей, чем больше был R^2 (максимальный 1,0), тем более объективно оказался тренд [8]. Согласованность (конгруэнтность) изучаемых трендов травматизма провели с использованием коэффициента корреляции (r) Пирсона.

Результаты и их анализ

1. Состояние здоровья, заболеваемость и смертность пожарных

Состояние здоровья. При диспансерном обследовании пожарных практически здоровыми были признаны 58 % обследованных в возрасте 18–24 года, а в возрастной группе 35–50 лет их количество было почти в 3 раза меньше – 20 % [37].

Анализ результатов периодических медицинских осмотров пожарных, проводимых во ВЦЭРМ им. А.М. Никифорова, показал, что болезни органов пищеварения (XI класс по МКБ-10) регистрировались в 40 %, костно-мышечной системы и соединительной ткани (XIII класс) – в 18,3 %, органов дыхания (X класс) – в 11,9 %, эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ (IV класс) – в 10,2 %, системы кровообращения (IX класс) – в 5 %, нервной системы (VI класс) – в 4,5 %, органов чувств (VII и VIII классы) – в 3,8 %, мочеполовой системы (XIV класс) – в 1,9 %, остальных классов – в 4,3 %. Нередко у пожарных было несколько заболеваний, относящихся к разным классам по МКБ-10 [7].

Для косвенного подтверждения влияния комплекса неблагоприятных производствен-

ных факторов на здоровье пожарных и спасателей проведен анализ частоты выявленной патологии в зависимости от возраста и стажа работы по специальности. По стажу работы сотрудников МЧС России разделили на группы: 1-я – 0–5 лет, 2-я – 6–9 лет и 3-я – 10 лет и более. Оказалось, что при увеличении стажа работы возрастает распространенность ведущих классов болезней для этих лиц. Так, различия показателей распространенности болезней между 3-й и 1-й стажевой группой составили: для болезней системы пищеварения (IX класс) – 5,1 раза, органов дыхания (X класс) – 3,6 раза, системы кровообращения (IX класс) – 12 раз, костно-мышечной системы и соединительной ткани (XIII класс) – 24 (!) раза ($p < 0,05$ во всех случаях). В первые 2 года работы по специальности доля здоровых лиц составляет 75 %, а через 7 лет и более этот показатель уменьшается в 15 раз и составляет всего 5 % от всех специалистов 3-й стажевой группы. Доля обследованных лиц 3-й группы с перенапряжением функциональных резервов организма по индексу Баевского была в 3,5 раза больше, чем 1-й [36]. Понятно, что столь интенсивный рост патологии не может быть обусловлен только «постарением» популяции на 5–10 лет, а также связан с профессиональной деятельностью пожарных и спасателей.

Показатель общей заболеваемости мужчин – сотрудников МЧС России Санкт-Петербурга был в 1,5 раза меньше, чем женщин (2324 и 3540 ‰ соответственно). Различался он и по структуре, например, у мужчин 1-й ранг составили данные общей заболеваемости болезнями костно-мышечной системы и соединительной ткани (XIII класс) с уровнем 478 ‰, 2-й ранг – органов пищеварения (XI класс) – 349 ‰, 3-й ранг – органов дыхания (X класс) – 327 ‰. Обращает на себя внимание, что распространенность травм, отравлений и некоторых других последствий воздействий внешних причин составила только 9-й ранг с уровнем 83 ‰ [38], что свидетельствует о некорректности представления этих данных. Возможно, с травмами сотрудники МЧС России обращались за помощью в территориальные травматологические центры Минздрава России, и они не отражались в профессиональной базе данных общей заболеваемости пожарных.

По сравнению с мужским населением Санкт-Петербурга у пожарных чаще регистрировались болезни органов дыхания, костно-мышечной системы и травмы – в 2,7, 3,1 и 2,6 раза соответственно [1].

Заболеваемость с временной нетрудоспособностью. Показатели заболеваемости, связанные с временной нетрудоспособностью, у пожарных были представлены в публикациях [3, 16, 27, 33]. В них некоторые классы заболеваемости по МКБ-10 объединялись. В более поздней статье [5] учет заболеваемости, связанной с временной нетрудоспособностью, ретроспективно был проведен по всем классам по МКБ-10 и показан сравнительный анализ заболеваемости сотрудников ФПС МЧС России и военнослужащих Вооруженных сил (ВС) России в 2010–2015 гг. Полученные результаты показали необходимость рассчитывать данные о заболеваемости с трудопотерями у сотрудников ФПС МЧС России по всем классам по МКБ-10 за более длительный период времени, например с 2005 по 2015 г.

Сведения о заболеваемости, связанной с трудопотерями, офицеров и военнослужащих ВС России, проходящих службу по контракту (рядовых, матросов, сержантов и старшин), представлены в публикациях [20–22].

Случаи трудопотерь. Среднегодовой уровень случаев с трудопотерями в 2005–2015 гг. по всем классам по МКБ-10 у пожарных был меньше – $(407,0 \pm 30,4)\%$, чем у военнослужащих, – $(508,5 \pm 35,6)\%$ на уровне тенденций. Ежегодно почти каждый четвертый пожарный или пятый военнослужащий имел 1 случай трудопотери.

Полиномиальный тренд уровня случаев с трудопотерями у пожарных при высоком коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,94$) демонстрировал уменьшение данных, у военнослужащих при низком коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,30$) – тенденцию увеличения (рис. 1А). Согласованность указанных кривых – низкая и отрицательная ($r = -0,40$; $p > 0,05$), что обуславливает влияние разных причин в развитии показателей случаев с трудопотерями. Если макросоциальные факторы были одинаковые, возможно, значимыми были профессиональные.

У пожарных 1-й ранг значимости случаев трудопотери составили показатели болезней органов дыхания (X класс) с уровнем $(197,1 \pm 19,2)\%$ и долей 48,2 % от структуры, 2-й ранг – травм, отравлений и некоторых других последствий воздействий внешних причин (XIX класс) – $(52,4 \pm 4,2)\%$ и 12,9 % соответственно, 3-й ранг – болезней костно-мышечной системы и соединительной ткани (XIII класс) – $(39,2 \pm 3,3)\%$ и 9,6 % соответственно. В сумме указанные травмы составили 70,7 % от структуры.

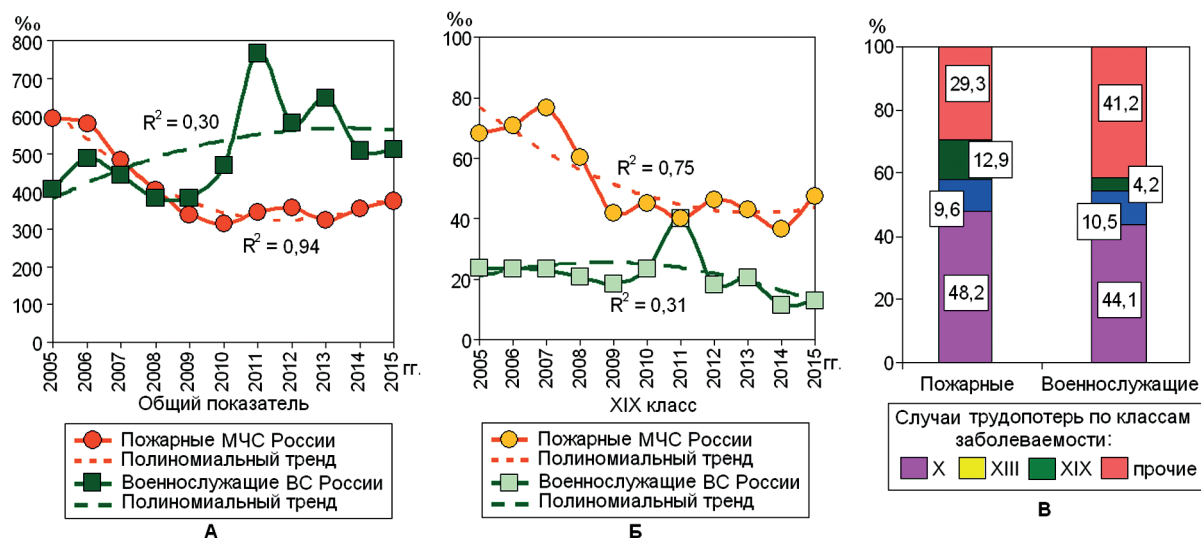


Рис. 1. Общие показатели уровня случаев с трудопотерями (А), случаи с трудопотерями по травмам (XIX класс) (Б), структура случаев трудопотерь (В) у сотрудников ФПС МЧС России и военнослужащих ВС России.

Полиномиальные тренды при разных по значимости коэффициентах детерминации динамики показателей случаев трудопотерь с травмами (XIX класс) у пожарных и военнослужащих демонстрировали тенденции уменьшения данных (см. рис. 1Б).

У военнослужащих ВС России сумма вклада случаев с трудопотерями перечисленных ранее классов (X, XIII и XIX) составила 58,8 % от структуры (см. рис. 1В). Например, уровень случаев травм, отравлений и некоторых других последствий воздействия внешних причин (XIX класс) у военнослужащих был $(21,4 \pm 2,2)\%$ с долей 4,2%. Как было указано ранее, у личного состава МЧС России уровень случаев трудопотерь с травмами оказался ста-

тистически достоверно больше, чем у военнослужащих ($p < 0,05$).

Дни трудопотерь. Среднегодовой уровень дней трудопотерь у пожарных был статистически значимо больше – $(5139 \pm 402)\%$, чем у военнослужащих – $(4174 \pm 123)\%$ ($p < 0,05$). Ежегодно каждый пожарный имел 5 дней трудопотерь, военнослужащий – 4 дня.

При высоком коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,92$) полиномиальный тренд у пожарных показывал увеличение уровня дней трудопотерь, у военнослужащих при низком коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,23$) – напоминал пологую инвертированную U-кривую с максимальными показателями в 2011 г. (рис. 2А) Согласованность указанных кривых – низкая

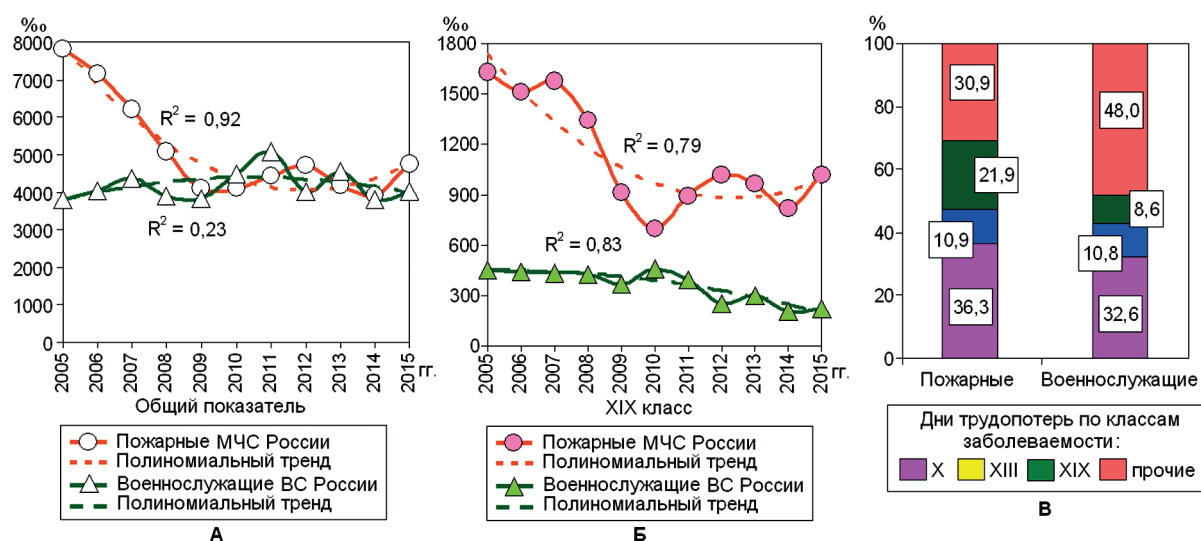


Рис. 2. Общие показатели уровня дней трудопотерь (А), дней трудопотерь с травмами (XIX класс) (Б), структура дней трудопотерь (В) у сотрудников ФПС МЧС России и военнослужащих ВС России.

и отрицательная ($r = -0,26$; $p > 0,05$), что указывает на развитие показателей дней трудопотерь влияние разных причин.

У пожарных 1-й ранг значимости дней трудопотерь составили показатели болезней органов дыхания (X класс) с уровнем $(1863 \pm 165)\%$ и долей 36,3% от структуры, 2-й ранг – травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин (XIX класс) – $(1124 \pm 99)\%$ и 21,9% соответственно, 3-й ранг – болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани (XIII класс) – $(562 \pm 53)\%$ и 10,9% соответственно. В сумме указанные травмы составили 69,1% от структуры.

Полиномиальные тренды с высокими коэффициентами детерминации уровня дней трудопотерь с травмами (XIX класс) у пожарных и военнослужащих демонстрировали уменьшение данных (см. рис. 2Б).

У военнослужащих ВС России сумма вкладов дней трудопотерь перечисленных классов составила 52% от структуры (см. рис. 2В). Например, уровень дней трудопотерь по травмам, отравлениям и некоторым другим последствиям воздействия внешних причин (XIX класс) у военнослужащих был $(358 \pm 29)\%$ с долей 8,6%. Как было указано ранее, у личного состава ФПС МЧС России уровень дней трудопотерь по травмам оказался статистически достоверно больше, чем у военнослужащих ВС России ($p < 0,001$).

Соотношение день/случай трудопотерь. Среднегодовой уровень длительности 1 случая с трудопотерями у пожарных был статистически значимо больше – $(12,6 \pm 0,6)$ дня, чем у военнослужащих – $(8,5 \pm 0,4)$ дня ($p < 0,001$).

Средняя длительность 1 случая дней трудопотерь с болезнями костно-мышечной системы и соединительной ткани (XIII класс) у пожарных составила $(14,2 \pm 0,4)$ дня, у военнослужащих она была статистически достоверно меньше – $(8,7 \pm 0,3)$ дня ($p < 0,001$), с травмами, отравлениями и некоторыми другими последствиями воздействий внешних причин (XIX класс) – больше – $(21,4 \pm 0,6)$ и $(17,2 \pm 1,0)$ день соответственно ($p < 0,01$).

Уместно указать, что у личного состава ФПС МЧС России длительность 1 случая трудопотерь с травмами, отравлениями и некоторыми другими последствиями воздействий внешних причин (XIX класс) составила 2-й ранг, у военнослужащих – 1-й, с болезнями костно-мышечной системы и соединительной ткани (XIII класс) – 6-й и 11-й ранг соответственно.

При низких коэффициентах детерминации полиномиальные тренды общего показателя длительности 1 случая трудопотерь (рис. 3А), соотношений день/случай с болезнями костно-мышечной системы и соединительной ткани (XIII класс) (см. рис. 3В), с травмами (XIX класс) у пожарных и военнослужащих имели тенденции к уменьшению данных (см. рис. 3В). У военнослужащих тенденция уменьшения длительности 1 случая трудопотерь была более выраженной.

Смертность. Показатели смертности сотрудников ФПС МЧС России и военнослужащих (офицеров и военнослужащих по контракту) ВС России в 2005–2015 гг. показаны в табл. 2. Ранее в публикациях эти данные рассчитывались за более длительный период [4]. Среднегодовой уровень смертности сотрудников ФПС России был $(105,8 \pm 6,2) \cdot 10^{-5}$, военно-

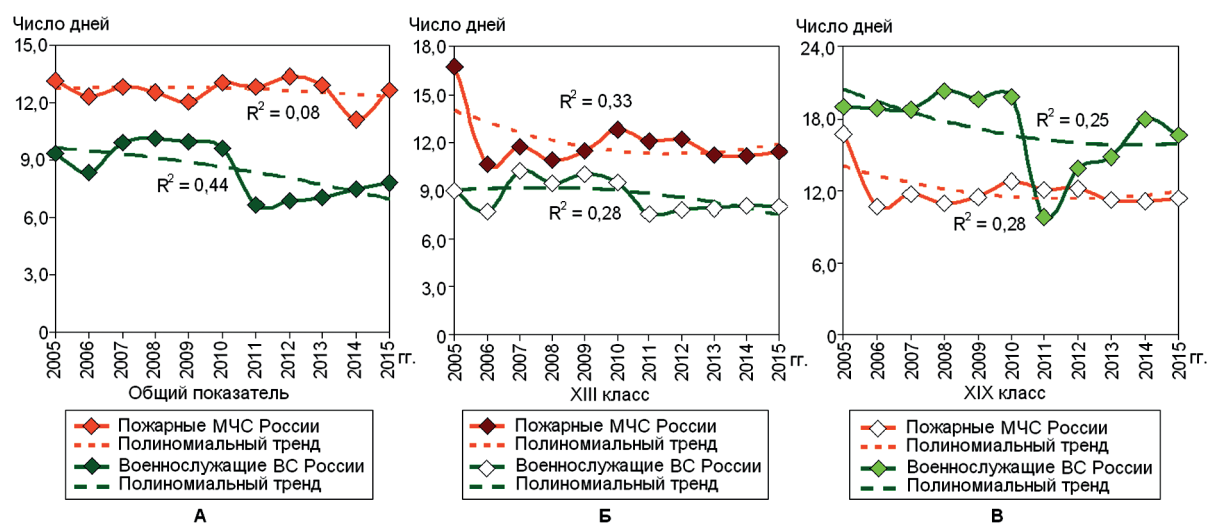


Рис. 3. Общие показатели соотношения день/случай (А), с заболеваниями мышц и соединительной ткани (XIII класс) (Б), с травмами (XIX класс) (В) у сотрудников ФПС МЧС России и военнослужащих ВС России.

Таблица 2

Показатели уровня смертности сотрудников ФПС МЧС России, военнослужащих ВС России и мужчин России в трудоспособном возрасте в 2005–2015 гг.

Класс по МКБ-10	Сотрудники ФПС МЧС России			Военнослужащие ВС России			Мужчины России		
	(M ± m) · 10 ⁻⁵	%	ранг	(M ± m) · 10 ⁻⁵	%	ранг	(M ± m) · 10 ⁻⁵	%	ранг
I	1,2 ± 0,4	1,2	7-й	1,4 ± 0,3	1,2	6-й	49,0 ± 1,2	4,9	7-й
II	6,6 ± 0,7	6,2	3-й	10,0 ± 0,8	8,5	3-й	110,8 ± 1,2	11,1	3-й
IX	25,6 ± 2,1	24,2	2-й	26,3 ± 1,9	22,3	2-й	324,6 ± 15,6	32,4	1-й
X	5,4 ± 0,5	5,1	4-й	1,2 ± 0,2	1,0	7-й	51,1 ± 3,1	5,1	6-й
XI	3,9 ± 0,6	3,7	5-й	5,2 ± 0,3	4,4	4-й	70,9 ± 1,2	7,1	5-й
XIX	61,3 ± 4,2	58,0	1-й	74,9 ± 5,4	61,0	1-й	312,7 ± 19,7	31,3	2-й
Прочие	1,7 ± 0,4	1,6	6-й	1,8 ± 0,2	1,6	5-й	80,5 ± 3,2	8,1	4-й
Общий	105,8 ± 6,2	100,0		117,9 ± 7,0	100,0		999,7 ± 44,3	100,0	

служащих – $(117,9 \pm 7,0) \cdot 10^{-5}$, статистических различий показателей не выявлено ($p > 0,05$), мужчин в России – почти в 8,5 раза больше – $(999,7 \pm 44,3) \cdot 10^{-5}$. Уровень смертности пожарных и военнослужащих по ведущим классам болезней практически различался незначительно. 1-й ранг значимости смертности у них составили показатели травм, отравлений и некоторых других последствий воздействия внешних причин (XIX класс) (см. табл. 2).

Полиномиальный тренд динамики уровня смертности при высоких коэффициентах детерминации у пожарных и военнослужащих демонстрировал уменьшение данных (рис. 4А), аналогичная тенденция прослеживается по показателям смертности по причине травм (см. рис. 4Б), что вполне объяснимо, так как вклад этих показателей в общую структуру составил 58 и 61 % соответственно (см. рис. 4В).

Выполнен сравнительный анализ основных медико-статистических показателей состояния здоровья сотрудников ФПС МЧС России, МВД России и военнослужащих ВС России [39].

Опубликованные ранее результаты сведены в табл. 3. Оказалось, что основные показатели состояния здоровья трех сравниваемых контингентов «силовых ведомств» внешне существенно не отличаются. Однако показатели общей заболеваемости, смертности и первичного выхода на инвалидность были достоверно больше у сотрудников ФПС МЧС России по сравнению с данными у сотрудников МВД России. Следует обратить внимание на то, что в табл. 3 все показатели представлены в промилле.

Анализ результатов заболеваемости с трудопотерями в 2005–2015 гг. показал, что у личного состава МЧС России уровень случаев был меньше, а дней трудопотерь и длительность 1 случая трудопотерь были больше, чем у военнослужащих ВС России. Отмечается динамика уменьшения у пожарных перечисленных показателей заболеваемости. Значимый вклад в развитие заболеваемости с трудопотерями у сотрудников МЧС России оказывали показатели травм, отравлений и некоторых других последствий воздействия внешних причин

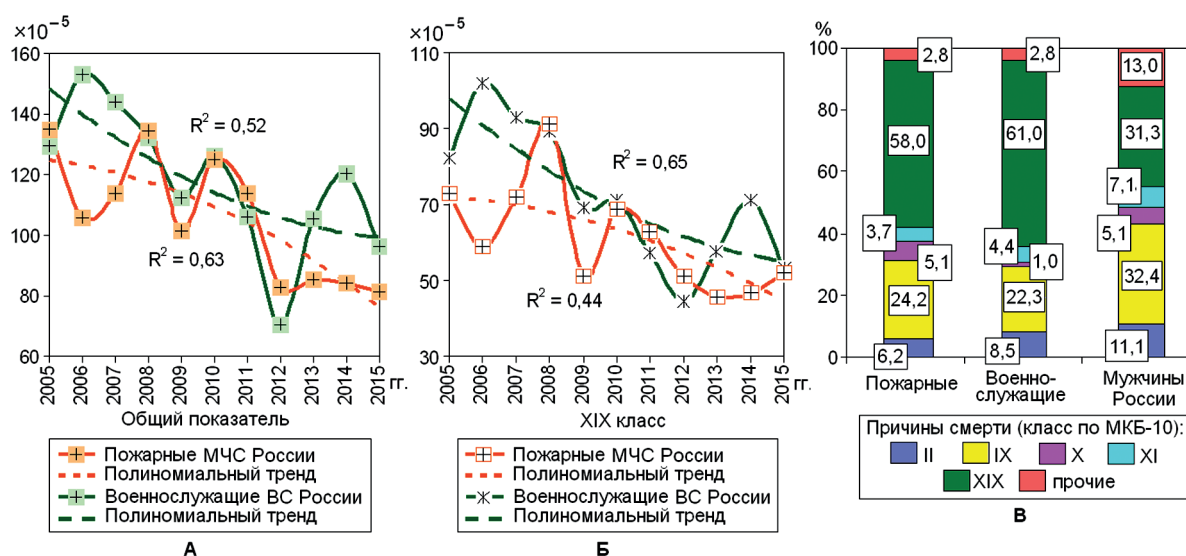


Рис. 4. Общие показатели смертности (А), смертность по причине травм (Б), структура смертности по основным классам болезней (В).

Таблица 3

Основные показатели состояния здоровья сотрудников ФПС МЧС России, МВД России и военнослужащих Минобороны России, ‰ [39]

Показатель состояния здоровья	Сотрудники МВД (1)	Военно- служащие (2)	Сотрудники ФПС (3)	p<		
				1/2	1/3	2/3
Общая заболеваемость	907,80 ± 50,1	1152,0 ± 63,9	1067,0 ± 56,1	0,01	0,05	
Первичный выход на инвалидность	1,09 ± 0,06		1,69 ± 0,07		0,01	
Число случаев с трудопотерями	549,2 ± 31,3	499,6 ± 30,7	419,3 ± 28,3	0,01	0,05	
Число дней с трудопотерями	6958,5 ± 30,1	4150 ± 30,7	5259 ± 34,5	0,001	0,001	0,001
Соотношение день/случай	12,65 ± 0,28	8,53 ± 0,35	12,55 ± 0,17	0,01	0,01	
Смертность	0,78 ± 0,05	1,21 ± 0,06	1,096 ± 0,06	0,001	0,01	0,05

(XIX класс) и болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани (XIII класс).

Оказалось также, что в структуре смертности причины травм, отравлений и некоторых других последствий воздействий внешних причин (XIX класс) у пожарных составили 58 %, тогда как в структуре смертности мужчин России этот показатель составлял 33,3 % (см. рис. 4В).

Необходимо совершенствовать профилактическую работу, охрану труда и медицинское обеспечение сотрудников ФПС МЧС России. Акцентирование внимания на профилактике ведущих болезней и особенно травм будет способствовать сохранению здоровья личного состава МЧС России.

2. Анализ травматизма и гибели личного состава ФПС МЧС России при выполнении служебных обязанностей (2006–2020 гг.)

Общие показатели. По данным Росстата [https://rosstat.gov.ru/], за 15 лет (2006–2020 гг.) в России на производстве было учте-

но 587,5 тыс. травм, в том числе, около 26 тыс. фатальных (со смертельным исходом). У мужчин на производстве травм было 416 тыс., в том числе, фатальных – 24,2 тыс., у женщин – 171,5 тыс. и 1,8 тыс. травм соответственно.

Улучшение условий труда, внедрение мероприятий по охране труда способствуют уменьшению производственных рисков травматизма и гибели. Например, по данным глобальных исследований, проведенных в 195 странах и территориях в период с 1990–2017 гг., по 84 поведенческим, экологическим, профессиональным и другим рискам отмечается уменьшение летальных исходов на производстве в мире, в том числе, по причине производственных воздействий тепла, дыма и огня [45].

Отмечается уменьшение производственного травматизма и гибели на производстве у работающих в России, в том числе, в МЧС России. Сокращению производственного травматизма способствовали как социально-экономические факторы (сокращение численности занятых в экономике, снижение доли работников, занятых физическим тру-

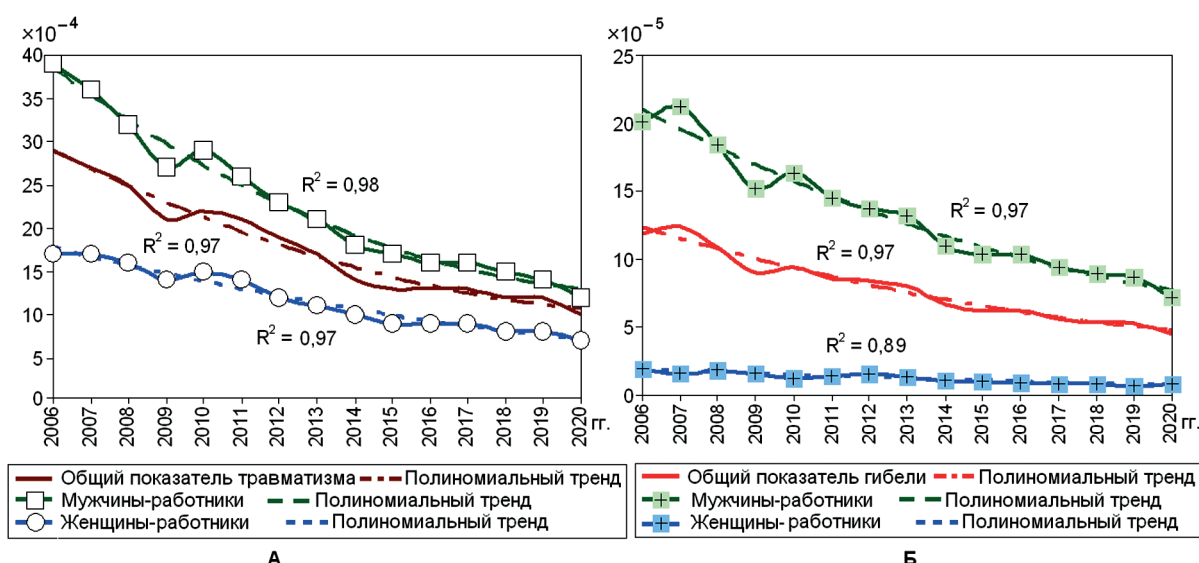


Рис. 5. Общие показатели производственного травматизма в экономике России, в том числе, мужчин- и женщин-работников (А), общие показатели гибели на производстве, в том числе, мужчин- и женщин-работников (Б).

Таблица 4

Показатели учтенных производственных травм у личного состава ФПС МЧС России в 2006–2020 гг. [18]

Показатель	Количество, n (%)	M ± m	Уровень травматизма, (M ± m) · 10 ⁻⁴
Деятельность:			
тушение пожаров	1359 (36,1)	91 ± 7	5,31 ± 0,51
учебно-спортивная	638 (17,0)	43 ± 7	2,46 ± 0,40
повседневная	1761 (46,9)	117 ± 22	6,89 ± 1,28
Причины травм:			
технические	91 (2,4)	6 ± 1	0,38 ± 0,11
организационные	511 (13,6)	34 ± 8	1,93 ± 0,41
психофизиологические	2317 (61,7)	154 ± 21	9,01 ± 1,26
опасные факторы пожара	839 (22,3)	56 ± 5	3,34 ± 0,39
Всего	3758 (100,0)	251 ± 33	14,66 ± 2,01

дом, модернизация производства, рост доли высокотехнологичных производств, увеличение валового внутреннего продукта, что позволяло больше средств выделять на охрану труда, и др.), так и факторы, непосредственно связанные с организацией труда [34]. Уровень производственных травм по экономике России составил $(17,87 \pm 1,56) \cdot 10^{-4}$ травм/(человек · год), в том числе, у мужчин-работников – $(22,73 \pm 2,18) \cdot 10^{-4}$, женщин-работников – $(11,73 \pm 0,90) \cdot 10^{-4}$, риск гибели на производстве – $(7,90 \pm 0,64) \cdot 10^{-5}$, в том числе, мужчин-работников – $(13,23 \pm 1,12) \cdot 10^{-5}$, женщин-работников – $(1,23 \pm 0,10) \cdot 10^{-5}$ травм/(человек · год) [18]. Полиномиальные тренды при высоких коэффициентах детерминации уровня производственного травматизма (рис. 5А) и гибели работников в России (см. рис. 5Б) показывают уменьшение данных.

В целом, следует указать, что проблемы производственного травматизма актуальны для

экономики России и являются целью значительного количества исследований [10–12, 26, 41].

Производственный травматизм. Для анализа производственного травматизма и гибели личного состава ФПС МЧС России за 2006–2020 гг. использованы данные публикаций [17–19]. В течение 15 лет у личного состава ФПС МЧС России были учтены 3758 травм, в основном средней и тяжелой степени, ежегодно – по (251 ± 33) травмы (табл. 4).

Среднегодовой уровень производственного травматизма личного состава ФПС МЧС России в 2006–2020 гг. оказался статистически достоверно меньше, чем у мужчин-работников России – $(14,66 \pm 2,01) \cdot 10^{-4}$ и $(22,73 \pm 2,18) \cdot 10^{-4}$ соответственно ($p < 0,01$). Полиномиальные тренды динамики производственного травматизма при высоких коэффициентах детерминации демонстрируют уменьшение данных (рис. 6А). Конгруэнтность трендов – высокая и статистически достовер-

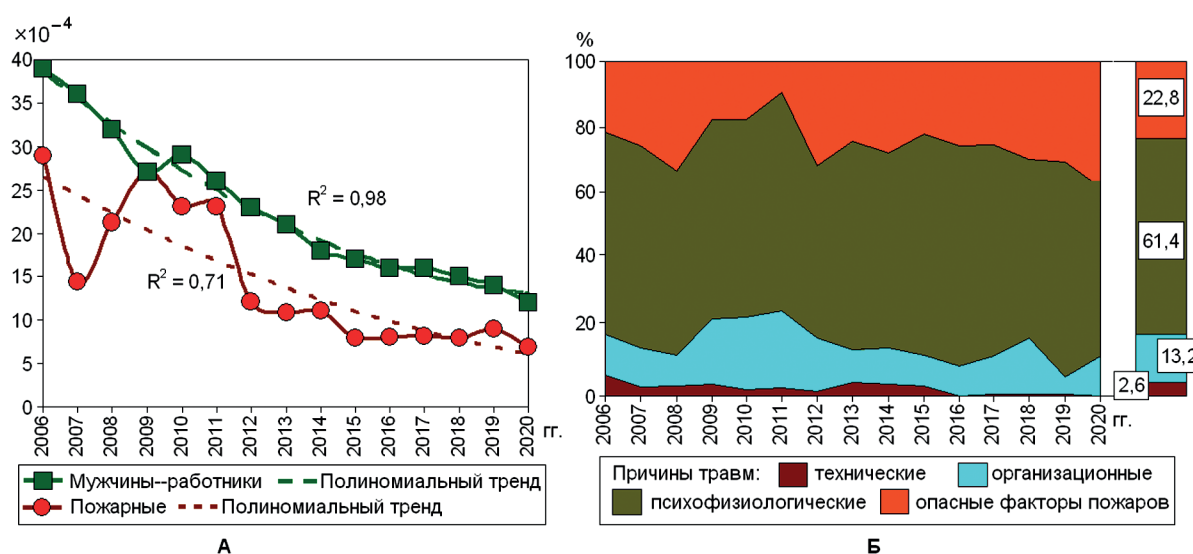


Рис. 6. Динамика уровня травматизма пожарных и мужчин-работников России (А), структура причин травматизма пожарных (Б).

ная ($r = 0,827$; $p < 0,001$), что может указывать на влияние одинаковых (однаправленных) ведущих факторов в развитии травматизма пожарных и мужчин-работников России.

В структуре производственного травматизма личного состава ФПС МЧС России наибольшее количество травм было связано с психофизиологическими причинами (61,4%) и опасными факторами пожаров (22,8%). В динамике структуры выявлено уменьшение доли травм по техническим и организационным причинам, определенная стабильность доли – по психофизиологическим причинам (личный фактор) и увеличение доли – по причине опасных факторов пожаров (см. рис. 6Б).

При опасных факторах пожаров среднегодовой уровень производственного травматизма составил $(3,34 \pm 0,39) \cdot 10^{-4}$, по психофизиологическим причинам – $(9,01 \pm 1,26) \cdot 10^{-4}$, организационным – $(1,93 \pm 0,41) \cdot 10^{-4}$, техническим – $(0,38 \pm 0,11) \cdot 10^{-4}$ травм/(человек · год). Оказалось, что различия уровней травматизма статистически значимо достоверны при сравнении всех причин между собой при $p < 0,01$ и более.

Полиномиальные тренды при разных по значимости коэффициентах детерминации показывали уменьшение данных при опасных факторах пожаров и по психофизиологическим (рис. 7А), организационным и техническим причинам (см. рис. 7Б). Как правило, конгруэнтность трендов – высокая и статистически достоверная ($p < 0,01$), что может указывать на влияние одинаковых (однаправленных) ведущих факторов в развитии травматизма при деятельности пожарных.

При пожаротушении среднегодовой уровень производственного травматизма составил $(5,31 \pm 0,51) \cdot 10^{-4}$, при учебно-спортивной деятельности – $(2,46 \pm 0,40) \cdot 10^{-4}$, повседневной – $(6,89 \pm 1,28) \cdot 10^{-4}$ травм/(человек · год). Уровень травматизма при учебно-спортивной деятельности был статистически достоверно меньше, чем при пожаротушении ($p < 0,001$) и повседневной ($p < 0,01$) деятельности.

Полиномиальные тренды при значимых коэффициентах детерминации при всех видах деятельности показывали уменьшение данных (рис. 8А). Конгруэнтность трендов – высокая и статистически достоверная ($r = 0,649$ – $0,775$; $p < 0,01$), что может указывать на влияние одинаковых (однаправленных) ведущих факторов в развитии травматизма при деятельности пожарных.

В динамике структуры производственного травматизма пожарных по видам деятельности обнаружена тенденция увеличения доли травм при пожаротушении, уменьшение – при повседневной деятельности и относительная стабильность доли – при учебно-спортивной деятельности (см. рис. 8Б).

В структуре производственного травматизма личного состава ФПС МЧС России у оперативного состава была учтена 2521 травма, составив 67,1% от всех травм, у профилактического персонала – 248 (6,6%), технического – 244 (6,5%), управленческого – 745 (19,8%).

Среднегодовой уровень производственного травматизма в 2006–2020 гг. оперативного состава был $(14,47 \pm 2,06) \cdot 10^{-4}$, профилактического персонала – $(12,33 \pm 2,33) \cdot 10^{-4}$, технического – $(10,86 \pm 1,58) \cdot 10^{-4}$, управленческо-

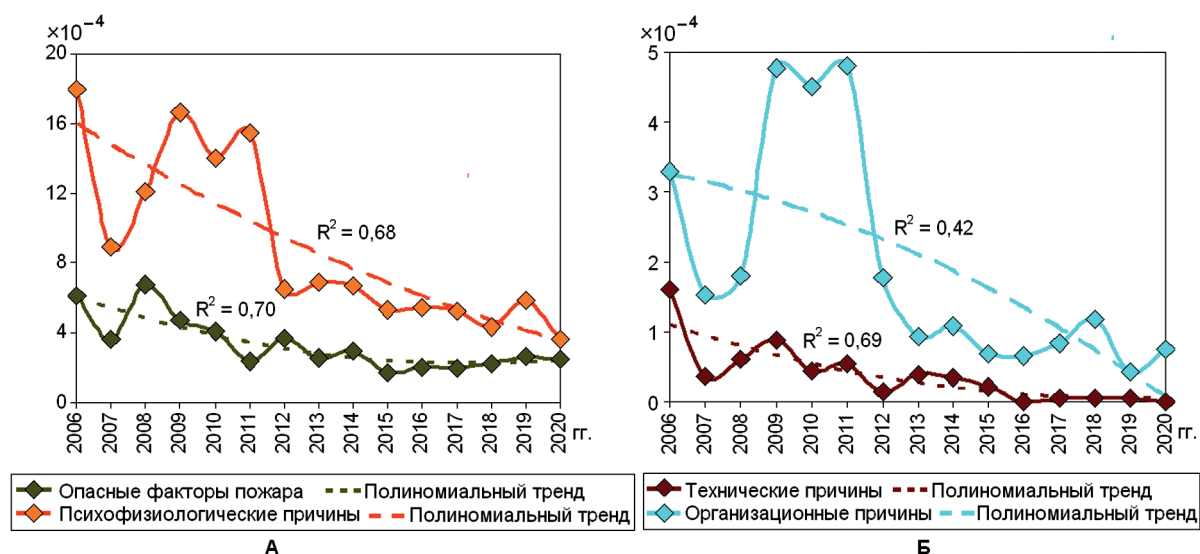


Рис. 7. Динамика уровня травм в результате психофизиологических причин и опасных факторов пожара (А), технических и организационных причин (Б).

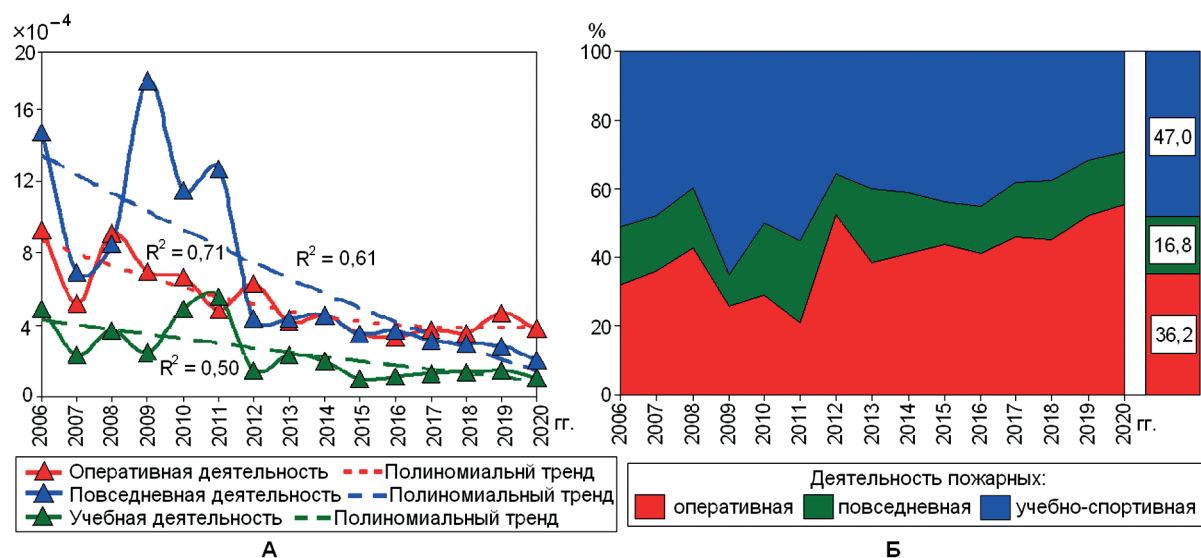


Рис. 8. Динамика уровня (А) и структура травматизма (Б) в результате деятельности пожарных.

го – $(18,65 \pm 2,49) \cdot 10^{-4}$ травм/(человек · год). Статистически достоверные различия выявлены только при сравнении показателей травматизма технического и управленческого персонала ($p < 0,01$).

Уместно указать, что сравнение уровней производственного травматизма оперативного состава, мужчин-работников России и других категорий личного состава ФПС МЧС России может быть не совсем корректным без учета времени работы. Оперативный состав ежегодно совершает по 250–300 выездов на ликвидацию пожаров и других ЧС. Среднее время обслуживания 1 вызова – около 1–1½ ч. В остальное время оперативный состав выполнял обязанности повседневной деятельности. Если формально высчитать время экстремаль-

ной деятельности оперативного пожарного ($1,5 \times 300$), то оно может составить 450 ч/год (56 сут или 2 мес). При режиме работы (оперативное дежурство – 1 сут, отдых – 2 сут) годовой объем экстремальной деятельности у оперативного состава выполнялся за 6 мес, а вычитанный уровень производственного травматизма за 1 год по причине пожаротушения следует увеличить, как минимум, в 2 раза [4, 17].

При значимых коэффициентах детерминации полиномиальные тренды травматизма показывают уменьшение уровня травматизма оперативного состава, профилактического (рис. 9А), управленческого и технического персонала (см. рис. 9Б). Конгруэнтность трендов – высокая и статистически достоверная ($r = 0,778$ – $0,878$ при $p < 0,01$ и более), что

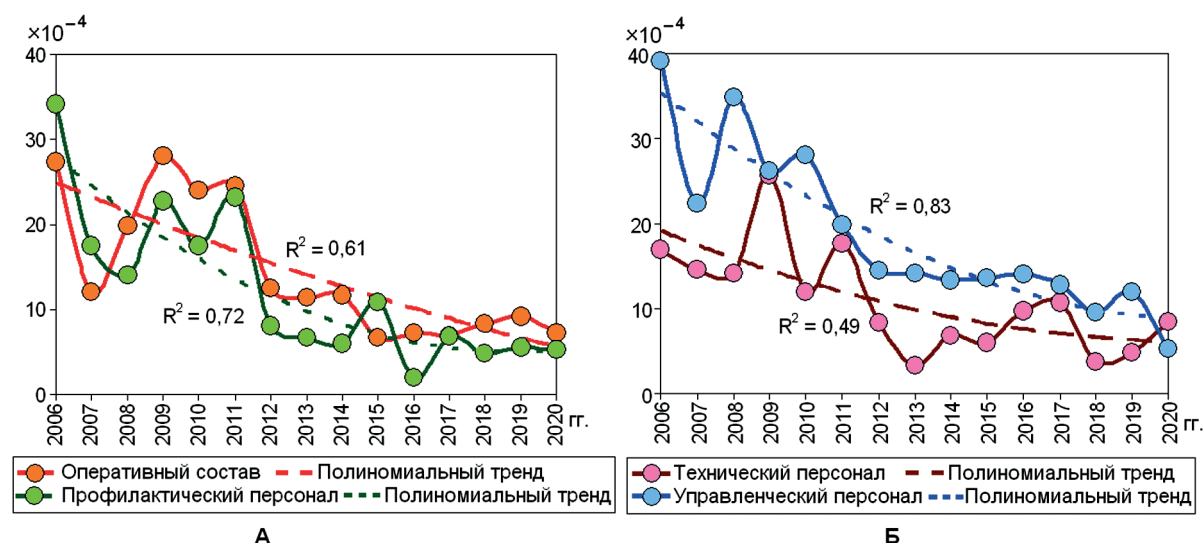


Рис. 9. Динамика уровня травматизма оперативного состава и профилактического персонала (А), технического и управленческого персонала ФПС МЧС России (Б).

может указывать на влияние одинаковых (однаправленных) ведущих факторов в развитии травматизма в подразделениях ФПС МЧС России.

В 2012–2021 гг. в отделе травматологии и ортопедии ВЦЭРМ им. А.М. Никифорова были пролечены 1469 сотрудников ФПС МЧС России, имеющих специальные звания, в том числе, 451 (30,7 %) пожарный с травмами XIX класса и 1018 (66,7 %) – с нозологиями XIII класса [14]. Пожарные с травмами лечились в отделении травматологии, с болезнями костно-мышечной системы и соединительной ткани – в отделении ортопедии (рис. 10). Среднегодовое количество пролеченных пожарных отличается от нормального распределения. Медиана пролеченных всех пожарных – 212 человек, с травмами (XIX класс) – 40, с нозологиями костно-мышечной системы и соединительной ткани (XIII класс), пролеченных в отделении травматологии, – 185 человек.

Наибольшее количество госпитализаций пожарных было с последствиями травм, отравлений и других воздействий внешних причин (22-я группа XIX класса) – 33,9 %, с травмами колена и голени (9-я группа) – 23,5 %, запястья и кисти (7-я группа) – 13,1 %, плечевого пояса и плеча (5-я группа) – 12,9 %. Перечисленные четыре группы травм составили 83,4 % от структуры госпитализации в отделение травматологии.

Среди нозологий 16,4 % составили последствия травм верхней конечности (T92 по МКБ-10), 14,6 % – нижней конечности (T93), 10 % – переломы голени, включая голеностопный сустав (S82), 7,5 % – вывихи, растяжения и перенапряжения капсульно-связочного аппарата коленного сустава (S83), 7,3 % – перелом на уровне запястья и кисти

(S62), 6,2 % – переломы, захватывающие несколько областей тела (T00–T07), 4,9 % – переломы на уровне плечевого пояса и плеча (S42), 4,7 % – вывихи, растяжения и перенапряжения капсульно-связочного аппарата плечевого пояса (S43). Перечисленные 8 нозологий у пожарных образовали 71,6 % от структуры их госпитализации в отделение травматологии.

Среди госпитализаций в отделение ортопедии пожарные с артропатиями (M00–M25 XIII класса) составили 89,2 %, в том числе, с артрозами коленного сустава (M17) – 31,9 %, внутрисуставными поражениями колена (поражения крестообразных связок, коллатеральных связок, менисков, капсулы, M23) – 34,8 % (см. рис. 10). Пожарных с болезнями мягких тканей (M60–M79) было 6,6 %, прочими расстройствами XIII класса – 4,2 %. Оказалось, что основной причиной артрозов суставов у пожарных, которые поступали на лечение в отделение ортопедии ВЦЭРМ им. А.М. Никифорова, явились перенесенные в прошлом травмы (производственные, спортивные и бытовые). Если было официальное подтверждение травмы, то перечисленные поражения классифицировались как последствия травм (T90–T98 XIX класса), и пожарные могли претендовать на социальные выплаты. В противном случае доказать причинно-следственные соотношения рассматриваемых болезней костно-мышечной системы и соединительной ткани с травмами затруднительно, и это не всегда входило в обязанности врача-ортопеда [17].

Гибель. За период с 2006 по 2020 г. при исполнении служебных обязанностей вследствие фатальных травм погибли 224 сотрудника ФПС МЧС России, среднегодовой показатель гибели составил $(15 \pm 1) \cdot 10^{-5}$ человек в год. Среднегодовой уровень гибели при выполнении профессиональных обязанностей у сотрудников ФПС МЧС России был $(8,53 \pm 0,83) \cdot 10^{-5}$ смертей/(человек · год), мужчин-работников по экономике России – $(13,23 \pm 1,12) \cdot 10^{-5}$ – оказался статистически достоверно больше ($p < 0,01$). Соотношение случаев травм и гибели пожарных составило 16,8. При этом в странах мира с развитой системой социального страхования оно было 300–500. Вероятно, учитывались только травмы, препятствующие выполнению профессиональных обязанностей и обуславливающие госпитализацию пожарных. Обобщенные показатели гибели пожарных при выполнении профессиональных обязанностей представлены в табл. 5.

При разных по значимости коэффициентах детерминации полиномиальные тренды



Рис. 10. Структура госпитализированных пожарных в отдел травматологии ВЦЭРМ им. А.М. Никифорова (%).

Таблица 5

Показатели смертельных производственных травм у личного состава ФПС ГПС МЧС России в 2006–2020 гг. [18]

Показатель	Количество, n (%)	Соотношение показателей травматизма и гибели	Риск гибели, $(M \pm m) \cdot 10^{-5}$
Деятельность:			
тушение пожаров	123 (54,9)	11,0	$4,61 \pm 0,67$
учебно-спортивная	7 (3,1)	91,1	$0,24 \pm 0,11$
повседневная	94 (42,0)	18,7	$3,67 \pm 0,38$
Причины травм:			
технические	4 (1,8)	22,8	$0,17 \pm 0,11$
организационные	20 (9,0)	25,6	$1,21 \pm 0,34$
психофизиологические	97 (43,3)	23,9	$3,79 \pm 0,38$
опасные факторы пожара	89 (39,7)	9,4	$3,36 \pm 0,53$
Всего	224 (100,0)	16,8	$8,53 \pm 0,83$

гибели личного состава ФПС МЧС России и мужчин-работников России демонстрировали динамику уменьшения данных гибели на производстве (рис. 11А). Конгруэнтность трендов – низкая и статистически незначимая ($r = 0,228$; $p > 0,05$), что может указывать на влияние разных (разнонаправленных) ведущих факторов в развитии травм со смертельным исходом.

В структуре гибели психофизиологические причины составили 43,3% от всех смертельных травм, опасные факторы пожаров – 39,7%, организационные – 15,2%, технические – 1,8%. В динамике структуры выявлено увеличение доли гибели в результате организационных причин и опасных факторов пожара, уменьшение – по техническим и психофизиологическим причинам (см. рис. 11Б).

Как уже было указано (см. табл. 5), наиболее выраженный уровень гибели пожарных обуславливался психофизиологическими

причинами – $(3,79 \pm 0,38) \cdot 10^{-5}$ и опасными факторами пожаров – $(3,36 \pm 0,53) \cdot 10^{-5}$ и был статистически достоверно больше, чем по техническим – $(0,17 \pm 0,11) \cdot 10^{-5}$ ($p < 0,001$ для обоих показателей) и профилактическим причинам – $1,21 \pm 0,34 \cdot 10^{-5}$ смертей/(человек год) ($p < 0,001$ и $p < 0,01$ соответственно). По техническим причинам уровень смертности был статистически достоверно меньше, чем по профилактическим ($p < 0,01$).

Полиномиальные тренды при очень низких коэффициентах детерминации показывали тенденции: при опасных факторах пожаров – стабильность данных (рис. 12А), по психофизиологическим причинам – уменьшения, по организационным – увеличения уровня гибели пожарных (см. рис. 12Б). В связи с незначительными показателями смертности (4 случая) динамика уровня гибели от смертельных травм по техническим причинам не указана. Конгруэнтность динамик гибели по представ-

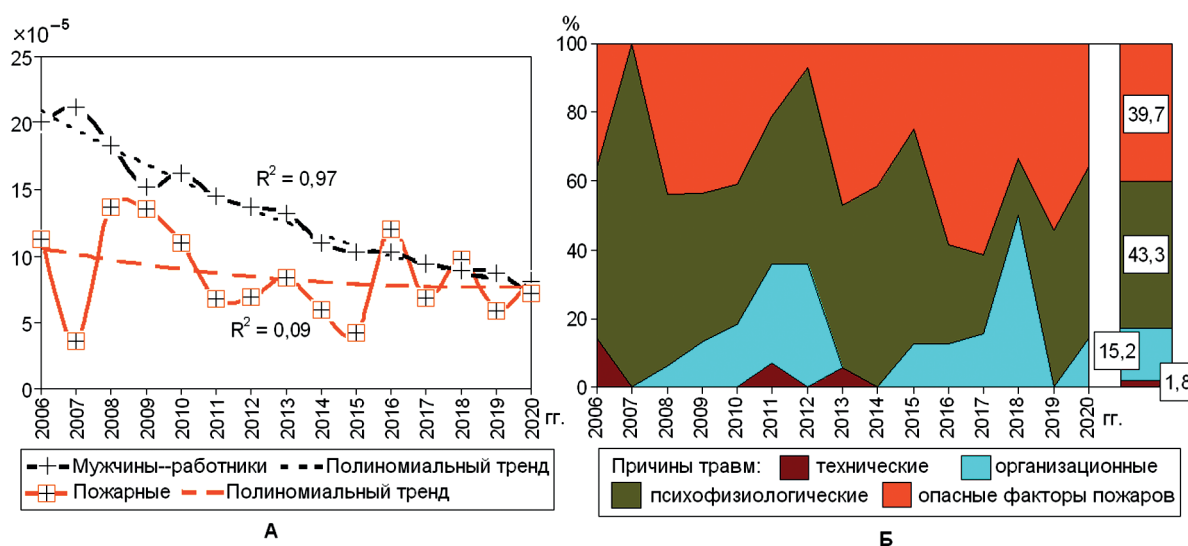


Рис. 11. Динамика уровня гибели пожарных и мужчин-работников России (А), структура причин гибели пожарных (Б).

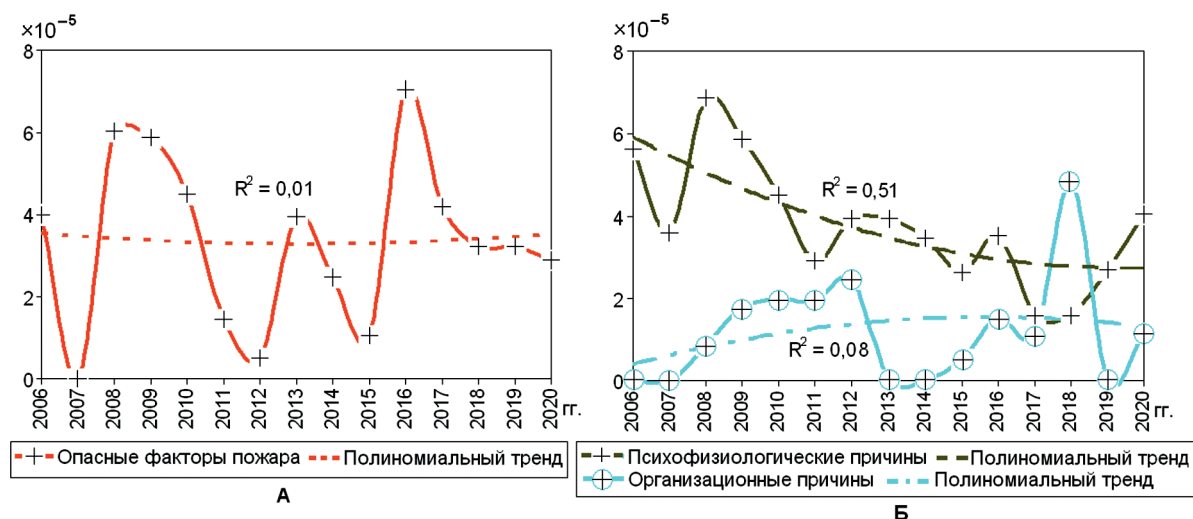


Рис. 12. Динамика уровня гибели в результате опасных факторов пожара (А), по психофизиологическим и организационным причинам (Б).

ленным причинам (см. рис. 12А, Б) – низкая, умеренная и статистически недостоверная (r от $-0,259$ до $0,419$ при $p > 0,05$), что может указывать на участие в развитии показателей разных (разнонаправленных) факторов.

Среднегодовой уровень гибели пожарных при пожаротушении составил $(4,61 \pm 0,67) \cdot 10^{-5}$, при повседневной – $(3,67 \pm 0,38) \cdot 10^{-5}$ и был статистически достоверно большим ($p < 0,001$ для обоих показателей), чем при учебно-спортивной деятельности, – $(0,24 \pm 0,11) \cdot 10^{-5}$ смертей/(человек · год).

Полиномиальные тренды при низких коэффициентах детерминации показывали тенденции снижения данных при пожаротушении и повседневной деятельности, а при учебно-спортивной – увеличения (рис. 13А). Конгруэнтность динамик гибели при пожаротуше-

нии с другими видами деятельности – низкая и статистически недостоверная ($r = -0,246$ и $r = 0,355$ при $p > 0,05$ для обоих коэффициентах), при повседневной и учебно-спортивной – умеренная, отрицательная и статистически значимая ($r = -0,632$; $p > 0,05$), что указывает на участие в развитии показателей разных (разнонаправленных) факторов.

В динамике структуры отмечается увеличение доли смертельных травм при оперативной (тушение пожаров и ликвидация других ЧС) и учебно-спортивной деятельности и уменьшение – при повседневной деятельности (см. рис. 13Б).

В 2006–2020 гг. при исполнении служебных обязанностей погибли 163 (72,8 %) сотрудника оперативного состава, 9 (4 %) – профилактического, 12 (5,4 %) – техническо-

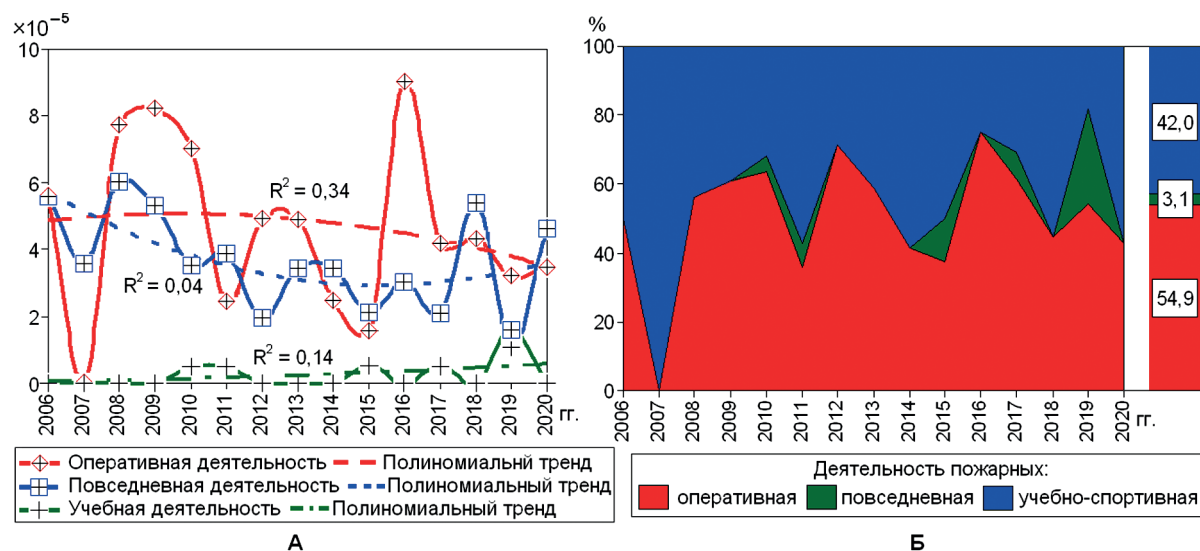


Рис. 13. Динамика уровня гибели (А) и структура гибели (Б) пожарных в результате деятельности.

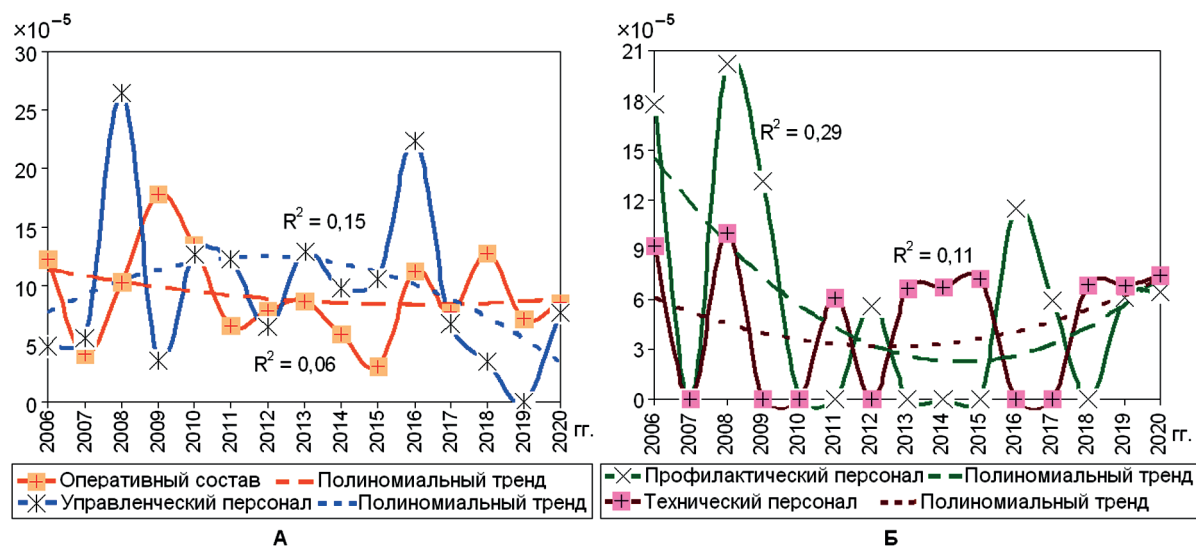


Рис. 14. Динамика уровня гибели оперативного состава, управленческого (А), профилактического и технического персонала (Б).

го, 40 (17,9%) – управленческого персонала. Среднегодовой уровень гибели у них составил $(9,13 \pm 1,00) \cdot 10^{-5}$, $(4,48 \pm 1,01) \cdot 10^{-5}$, $(5,78 \pm 1,79) \cdot 10^{-5}$ и $(9,64 \pm 1,83) \cdot 10^{-5}$ смертей/(человек · год) соответственно. Оказалось, что уровень гибели оперативного состава и управленческого персонала был статистически достоверно больше, чем профилактического ($p < 0,01$ и $p < 0,05$ соответственно). Других статистически значимых различий между уровнем гибели в подразделениях личного состава ФПС МЧС России не выявлено.

При низких коэффициентах детерминации полиномиальные тренды показывают тенденции уменьшения уровня гибели оперативного состава и управленческого персонала (рис. 14А), уровень гибели профилактического и технического персонала при высокой вариабельности показателей напоминает U-кривую с тенденцией увеличения данных в последний период наблюдения (см. рис. 14Б). Конгруэнтность динамик гибели персонала – низкая, умеренная и статистически недостоверная (r от $-0,183$ до $0,493$ при $p > 0,05$), что может указывать на участие в развитии показателей разных (разнонаправленных) факторов.

Опасные факторы профессиональной деятельности пожарных явились причиной травматизма в 22,3%, гибели – 39,7%, в то время как психофизиологические причины (личностный фактор) – в 37,7 и 43,3% соответственно.

Среди опасных факторов профессиональной деятельности ведущее место в производственном травматизме и гибели пожарных занимали внешние причины (обрушения, обвалы строительных конструкций, предметов и ма-

териалов, взрывы газовых баллонов или газозавоздушной смеси, воздействие дыма, огня или пламени).

Среди личностно-поведенческих причин значительную долю в развитии производственного травматизма и гибели составили личная неосторожность и нарушения правил дорожного движения. Психофизиологические причины – это, скорее, не вина пожарных, а несоответствие индивидуально-психологических качеств экстремальным факторам жизнедеятельности.

Практика показывает, что полностью исключить негативное влияние профессиональной деятельности на человека нельзя, можно его только минимизировать. Травматизм может стать управляемой системой только при учете и анализе всех травм. Например, на 1 случай гибели на производстве в экономически развитых странах мира с развитым социальным страхованием и охраной труда приходится 300–500 травм, у личного состава ФПС МЧС России – около 17. Профилактика травматизма будет способствовать повышению безопасности деятельности пожарных, а учет уровня, структуры и динамики травм – оптимизировать силы и средства ФПС МЧС России.

3. Анализ показателей первичной инвалидности сотрудников ФПС МЧС России

Инвалидность – нарушение здоровья стойким расстройством функций организма, обусловленное заболеваниями, последствиями травм или дефектами, приводящее к ограничению жизнедеятельности человека

и вызывающее необходимость его социальной защиты [23].

Рассмотрение вопросов получения инвалидности и установления потребности в социальной защите инвалидов в России возложено на государственные учреждения медико-социальной защиты Минтруда России. Методическое руководство их работой осуществляет Федеральное бюро медико-социальной защиты. Для статистической отчетности предоставляются сведения о лицах, впервые признанных инвалидами (первичная инвалидность), повторно освидетельствованных и общем количестве инвалидов.

Среди публикаций, в которых рассматривались вопросы первичной инвалидности специалистов экстремальных профессий, значительное число было посвящено военнослужащим. С.И. Исаенко [25] проведен анализ инвалидности среди бывших военнослужащих. В 1994–2003 гг. первичная инвалидность была установлена у 327,2 тыс. человек. В последующие годы инвалидизация военнослужащих уменьшается, например, в 1997–2010 гг. первичная инвалидность была выявлена у 151,7 тыс. человек, в том числе, при исполнении обязанностей военной службы или военной травмы – у 31,6 тыс. Уровень общей инвалидности среди бывших военнослужащих в 1994–2003 гг. оказался 15,4 на 10 тыс. взрослого мужского населения, в том числе, при прохождении военной службы – 7,9, при военной травме – 7,5 на 10 тыс. взрослого мужского населения [26].

По данным А.А. Межидовой [29], в 2000–2010 гг. впервые были признаны инвалидами 224,9 тыс. человек из числа бывших военнослужащих, которые составили 1,8% от общего количества инвалидов в России. Уровень первичной инвалидности оказался 3,57 на 10 тыс. трудоспособного мужского населения России, уровень первичной инвалидности вследствие военной травмы – 0,45 на 10 тыс. мужского населения России. При определении уровня инвалидности у бывших военнослужащих расчет проводили на 10 тыс. трудоспособного населения России, а не на 10 тыс. военнослужащих. Эти показатели могли бы показать профессиональную значимость инвалидности.

В структуре причин инвалидности по нозологическим формам у 256 бывших военнослужащих Федеральной службы исполнения наказания России доля в 31,4% была представлена гипертонической болезнью, в 19,9% – травмами (в основном черепно-мозговыми и опорно-двигательного аппарата), в 16,2% – ишемической болезнью сердца,

в 12,8% – заболеваниями центральной нервной системы (острыми нарушениями мозгового кровообращения, энцефалопатиями, болезнью Паркинсона и пр.), в 6,4% – остеохондрозом позвоночника, по 2,6% – болезнью органов дыхания и новообразованиями, в 1,9% – психическими расстройствами, в 3,2% – другими заболеваниями [30].

Показатели инвалидности среди личного состава ФПС МЧС России изучались в публикациях [16, 27, 33]. Проанализировали сведения об инвалидности сотрудников ФПС МЧС России, имеющих специальные звания старшего (офицеры), младшего (сержант) начальствующего состава и рядовых, представленные в базе данных [32].

После установления в военно-врачебных комиссиях факта негодности к прохождению службы по состоянию здоровья бывшие сотрудники ФПС МЧС России обращаются в региональные учреждения медико-социальной защиты, где изучается уровень ограничения их жизнедеятельности, устанавливалась связь нарушений состояния здоровья с прохождением службы или исполнением служебных обязанностей службы (военная травма) и определялась группа инвалидности.

За 10 лет (2006–2015 гг.) в результате стойких нарушений состояния здоровья получили первичную инвалидность 1565 бывших сотрудников ФПС МЧС России, среднегодовое количество – (157 ± 10) человек. Возраст сотрудников при установлении первичной инвалидности – $(36,7 \pm 0,8)$ года, возраст всех сотрудников ФПС МЧС России был практически аналогичным – $(36,9 \pm 1,6)$ года [6].

Уровень первичной инвалидности бывших сотрудников ФПС МЧС России по всем классам по МКБ-10 составил $(15,98 \pm 0,99) \cdot 10^{-4}$, у населения России он был в 1,6 раза больше – $(25,51 \pm 1,19) \cdot 10^{-4}$ ($p < 0,001$). Полиномиальные тренды при значимых коэффициентах детерминации впервые признанных инвалидами бывших сотрудников ФПС МЧС России и населения в возрасте 18–44 года показывают уменьшение данных (рис. 15). Конгруэнтность трендов – средняя, положительная и статистически достоверная ($r = 0,575$; $p < 0,05$), что может указывать на участие в развитии показателей одинаковых (однонаправленных) факторов в первичной инвалидности пожарных и населения в возрасте 18–44 года.

Общие показатели уровня и структуры первичной инвалидности сотрудников ФПС МЧС России и населения России в возрасте 18–44 года (2006–2015 гг.) представлены в табл. 6.

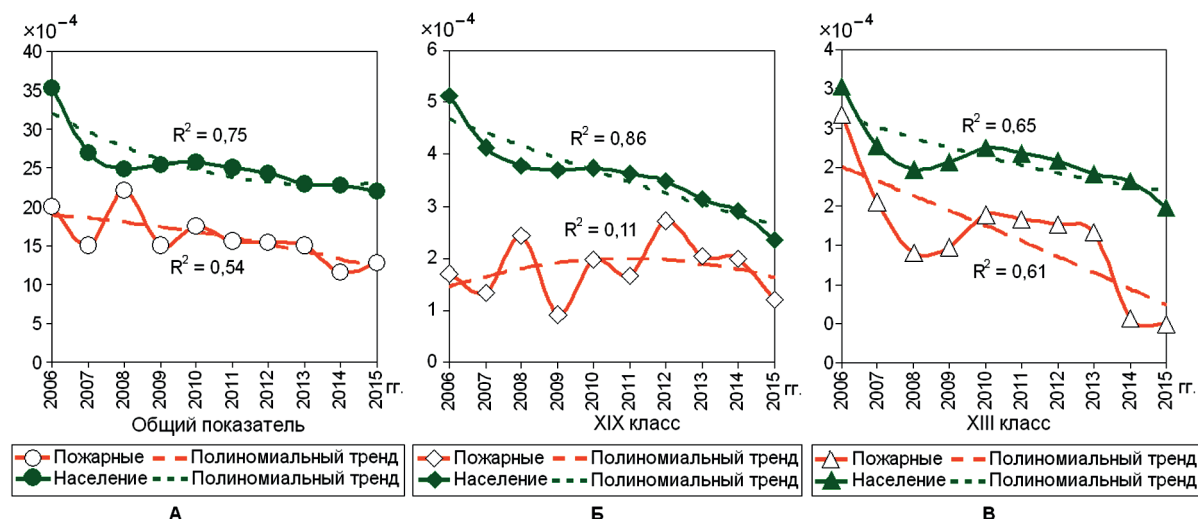


Рис. 15. Динамика общих показателей (А), сведений по XIX (Б) и XIII (Б) классу у бывших сотрудников ФПС МЧС России и населения в возрасте 18–44 года, впервые признанных инвалидами.

1-й ранг значимости уровня первичной инвалидности бывших сотрудников ФПС МЧС России составили показатели болезней системы кровообращения (IX класс) с уровнем $(4,58 \pm 0,59) \cdot 10^{-4}$ и 28,6% от общей структуры, 2-й ранг – травм, отравлений и некоторых других последствий воздействия внешних причин (XIX класс) – $(1,80 \pm 0,17) \cdot 10^{-4}$ и 11,3% соответственно, 3-й ранг – новообразования (II класс) – $(1,66 \pm 0,20) \cdot 10^{-4}$ и 10,4% соответственно, 4-й ранг – болезней костно-мышечной системы и соединительной ткани (XIII класс) – $(1,63 \pm 0,24) \cdot 10^{-4}$ и 10,2% соответственно, 5-й ранг – болезней органов пищеварения (XI класс) – $(1,12 \pm 0,26) \cdot 10^{-4}$ и 7% соответственно (см. табл. 6).

В сумме болезни указанных 5 классов составили 67,6% от структуры всей первич-

ной инвалидности сотрудников МЧС России. В структуру причин первичной инвалидности показатели перечисленных классов болезней у трудоспособного населения России в возрасте 18–44 года имели статистически достоверно меньший вклад – 56% ($p < 0,001$). Как ни странно, но у пожарных по сравнению с населением России выявились меньшие показатели инвалидности вследствие травм и других последствий внешних причин (XIX класс) (см. табл. 6), что может свидетельствовать не столько о правильной организации труда у пожарных, сколько о высоком уровне травматизма в когорте молодого трудоспособного населения России.

Динамика показателей первичной инвалидности по причине травм XIX класса при высоком коэффициенте детерминации у на-

Таблица 6

Показатели уровня и структуры первичной инвалидности сотрудников ФПС МЧС России и населения России в возрасте 18–44 года (2006–2015 гг.) [6]

Класс по МКБ-10	Сотрудники ФПС МЧС России					Население России в возрасте 18–44 года					p <
	(M ± m) · 10 ⁻⁴	%	ранг	R ²	динамика	(M ± m) · 10 ⁻⁴	%	ранг	R ²	динамика	
I	0,37 ± 0,06	2,3	12-й	0,43	↓	3,02 ± 0,13	11,8	5-й	0,88	↓	0,001
II	1,66 ± 0,20	10,4	3-й	0,50	↑	3,60 ± 0,10	14,1	2–3-й	0,71	↓	0,001
IV	0,64 ± 0,09	4,0	10-й	0,69	↔	0,66 ± 0,07	2,6	10-й	0,85	↓	
V+VI	1,09 ± 0,13	6,8	6-й	0,18	↔	4,42 ± 0,21	17,4	1-й	0,70	↓	0,001
VII+VIII	0,51 ± 0,08	3,2	11-й	0,75	↔	0,90 ± 0,03	3,5	9-й	0,34	↔	0,001
IX	4,58 ± 0,59	28,6	1-й	0,81	↓	3,46 ± 0,27	13,6	4-й	0,78	↓	
X	0,90 ± 0,12	5,6	8-й	0,61	↓	0,58 ± 0,04	2,3	11-й	0,73	↓	0,05
XI	1,12 ± 0,26	7,0	5-й	0,73	↓	1,01 ± 0,04	3,9	8-й	0,69	↓	
XIII	1,63 ± 0,24	10,2	4-й	0,61	↓	2,61 ± 0,13	10,2	6-й	0,65	↓	0,01
XIV	0,69 ± 0,11	4,3	9-й	0,41	↓	0,47 ± 0,01	1,9	12-й	0,62	↔	
XIX	1,80 ± 0,17	11,3	2-й	0,11	↔	3,60 ± 0,23	14,1	2–3-й	0,86	↓	0,001
Прочие	1,00 ± 0,48	6,3	7-й	0,76	↑	1,18 ± 0,07	4,6	7-й	0,77	↔	
Общий	15,98 ± 0,99	100,0		0,54	↓	25,51 ± 1,19			0,75	↓	0,001

селения России демонстрирует уменьшение данных, у бывших сотрудников ФПС МЧС России при низком коэффициенте детерминации – напоминает инвертированную U-кривую (см. рис. 15Б). Конгруэнтность трендов XIX класса – низкая и статистически недостоверная ($r = 0,014$; $p > 0,01$), что демонстрирует участие в развитии показателей разных (разнонаправленных) факторов.

Динамика показателей первичной инвалидности по причине заболеваний XIII класса при высоких коэффициентах детерминации у бывших сотрудников ФПС МЧС России и населения в возрасте 18–44 года показывает уменьшение данных (см. рис. 15В). Конгруэнтность трендов данных XIII класса приближается к функциональной и статистически достоверная ($r = 0,949$; $p < 0,001$), что может указывать на участие в развитии показателей одинаковых (однонаправленных) факторов.

Уместно указать, что доля первичной инвалидности бывших сотрудников ФПС МЧС России по причине заболеваний и травм XIII и XIX класса была 21,5 % от структуры, населения России в возрасте 18–44 года оказалась практически аналогичной – 24,3 %, однако, в первом случае вклад в структуру составили 2-й и 4-й ранг, во втором только – 2–3-й и 6-й.

Оказалось также, что уровень первичной инвалидности сотрудников ФПС МЧС России по сравнению с населением России в возрасте 18–44 года был статистически достоверно меньше практически по всем классам заболеваемости и общему показателю первичной инвалидности (см. табл. 6), по болезням органов дыхания (X класс) уровень первичной инвалидности оказался больше ($p < 0,05$).

Выводы

1. Среднегодовой уровень случаев заболеваний с трудовыми потерями (по всем классам по МКБ-10) у сотрудников ФПС МЧС России – $(407,0 \pm 30,4)\%$ – статистически меньше, чем у обобщенной группы военнослужащих (офицеров и военнослужащих по контракту) Вооруженных сил России – $(508,5 \pm 35,6)\%$ ($p < 0,05$), а дней трудовой потери больше – (5139 ± 402) и $(4174 \pm 123)\%$ соответственно ($p < 0,05$). Согласованность динамики уровней случаев и дней трудовой потери и соотношения день/случай у пожарных и военнослужащих – низкая и отрицательная, что может указывать на развитие трудовой потери влияние разных факторов. Если макросоциальные факторы жизнедеятельности одинаковы, то можно полагать, что ведущий вклад в трудовые потери оказывали орга-

низационные и/или профессиональные факторы. Высокую значимость в развитии заболеваемости пожарных имели показатели травм (XIX класс по МКБ-10) и болезней костно-мышечной системы и соединительной ткани (XIII класс). Уровень смертности сотрудников ФПС МЧС России по травмам XIX класса был $(61,3 \pm 4,2) \cdot 10^{-5}$ и оказался в 5,1 раза меньше, чем у трудоспособного мужского населения России, – $(312,7 \pm 19,7) \cdot 10^{-5}$, а их доля в структуре – в 1,8 раза больше – 58 и 31,3 % соответственно.

2. Уровень производственного травматизма – $(14,66 \pm 2,01) \cdot 10^{-4}$ и гибели пожарных – $(8,53 \pm 0,83) \cdot 10^{-5}$ в 2006–2020 гг. оказался статистически достоверно меньше, чем у мужчин-работников по экономике России, – $(22,73 \pm 2,8) \cdot 10^{-4}$ ($p < 0,01$) и $(13,23 \pm 1,12) \cdot 10^{-5}$ ($p < 0,05$) соответственно. Конгруэнтность трендов – низкая и статистически незначимая, что может указывать на влияние разных (разнонаправленных) ведущих факторов в развитии травм со смертельным исходом у пожарных и мужчин-работников России. Полностью исключить негативное влияние профессиональной деятельности на человека нельзя, но его можно минимизировать. Травматизм может стать управляемой системой только при учете и анализе всех травм. Например, на 1 случай гибели на производстве в экономически развитых странах мира с развитым социальным страхованием и охраной труда приходится 300–500 травм, у личного состава ФПС МЧС России – около 17. Профилактика травматизма будет способствовать повышению безопасности деятельности пожарных, а учет уровня, структуры и динамики травм – организации целенаправленной работы по охране труда и сохранению их здоровья. Уместно также указать, что уровень гибели пожарных при выполнении служебных обязанностей составил около 14 % от всей смертности по травмам.

3. Уровень инвалидности сотрудников ФПС МЧС России – $(15,98 \pm 0,99) \cdot 10^{-4}$ оказался статистически достоверно меньше ($p < 0,001$), чем трудоспособного населения России в возрасте 18–44 года, – $(25,51 \pm 1,19) \cdot 10^{-4}$, но достоверно выше ($p < 0,01$), чем у сотрудников МВД России. С одной стороны, это указывает на эффективную организацию и охрану труда у сотрудников ФПС МЧС России, с другой – на высокий уровень инвалидности среди взрослого населения России.

4. Можно полагать, что экстремальный характер профессиональной деятельности пожарных создает условия, при которых струк-

туру трудопотерь, случаев первичного выхода на инвалидность и смертности с высокими долями составили показатели травм, отравлений и некоторых других последствий воздействия внешних причин (XIX класс) и болезней

костно-мышечной системы и соединительной ткани (XIII класс). Профилактика перечисленных классов болезней и травм сможет существенно повысить состояние здоровья личного состава ФПС МЧС России.

Литература

1. Алексанин С.С., Астафьев О.М., Санников М.В. Совершенствование системы медицинских обследований спасателей и пожарных МЧС России // Медицина катастроф. 2010. № 3 (71). С. 8–11.
2. Алексанин С.С., Санников М.В., Яковлева М.В. [и др.]. Оценка и коррекция нарушений минерального обмена у сотрудников ФПС ГПС и спасателей МЧС России с заболеваниями костно-мышечной системы : метод. рекомендации / Всерос. центр экстрен. и радиац. медицины им. А.М. Никифорова МЧС России. СПб., 2020. 29 с.
3. Алексанин С.С., Бобринев Е.В., Евдокимов В.И. [и др.]. Заболеваемость с трудопотерями у сотрудников Государственной противопожарной службы МЧС России (1996–2015 гг.) // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2018. № 1. С. 5–18. DOI: 10.25016/2541-7487-2018-0-1-05-18.
4. 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.
5. Алексанин С.С., Бобринев Е.В., Евдокимов В.И. [и др.]. Показатели заболеваемости с трудопотерями личного состава МЧС России (2010–2015 гг.) // Пожарная безопасность. 2019. № 2. С. 113–120.
6. Алексанин С.С., Евдокимов В.И., Бобринев Е.В., Мухина Н.А. Анализ показателей первичной инвалидности сотрудников Федеральной противопожарной службы МЧС России и населения России в возрасте 18–44 года с 2006 по 2015 год / Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2019. № 1. С. 5–28. DOI: 10.25016/2541-7487-2019-0-1-5-28
7. Астафьев О.М., Санников М.В., Мухина Н.А. Организация диспансерного динамического наблюдения за состоянием здоровья сотрудников федеральной противопожарной службы государственной противопожарной службы, военнослужащих спасательных воинских формирований, федеральных государственных гражданских служащих, спасателей аварийно-спасательных формирований и аварийно-спасательных служб МЧС России : метод. рекомендации / Всерос. центр экстрен. и радиац. медицины им. А.М. Никифорова МЧС России. СПб., 2015. 39 с.
8. Афанасьев В.Н., Юзбашев М.М. Анализ временных рядов и прогнозирование. М. : Финансы и статистика, 2015. 320 с.
9. Бобринев Е.Н., Маштаков В.А. Деятельность личного состава ФПС МЧС России // Евдокимов В.И., Бобринев Е.В., Кондашов А.А. Анализ производственного травматизма и гибели личного состава Федеральной противопожарной службы МЧС России (2006–2020 гг.) : монография / науч. ред. В.И. Евдокимов ; Всерос. центр экстрен. и радиац. медицины им. А.М. Никифорова МЧС России, Всерос. ордена «Знак Почета» науч.-исслед. ин-т противопожар. обороны МЧС России. СПб. : Измайловский, 2022. С. 22–31. (Сер. Заболеваемость военнослужащих ; вып. 18).
10. Бухтияров И.В., Бобров А.Ф., Денисов Э.И. [и др.]. Методы оценки профессионального риска и их информационное обеспечение // Гигиена и санитария. 2019. Т. 98, № 12. С. 1327–1330. DOI: 10.18821/0016-9900-2019-98-12-1327-1330.
11. Бухтияров И.В., Измеров Н.Ф., Тихонова Г.И. [и др.]. Производственный травматизм как критерий профессионального риска // Пробл. прогнозирования. 2017. № 5 (164). С. 140–149.
12. Бухтияров И.В., Измеров Н.Ф., Тихонова Г.И. [и др.]. Условия труда как фактор риска повышения смертности в трудоспособном возрасте // Мед. труда и пром. экология. 2017. № 8. С. 43–49.
13. Быкова В.Ю., Домрачев А.А., Домрачева О.А. Актуальность обеспечения безопасности профессиональной деятельности сотрудников оперативных подразделений МЧС России // Современ. технологии обеспечения гражд. обороны и ликвидации последствий чрезв. ситуаций. 2015. № 1-1 (6). С. 16–18.
14. Гудзь Ю.В., Ветошкин А.А., Евдокимов В.И. [и др.]. Анализ оказания специализированной и высокотехнологической помощи сотрудникам Федеральной противопожарной службы МЧС России в отделе травматологии и ортопедии Всероссийского центра экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова // Многопрофильная клиника XXI века. Инновации и передовой опыт : материалы XI междунар. науч. конф. СПб., 2022. С. 36–38.
15. Домрачев А.А., Мельник А.А., Михайлова Л.А. Сопровождение профессиональной деятельности пожарных оперативных подразделений как направление обеспечения эффективности функционирования Федеральной противопожарной службы МЧС России // Психол.-пед. пробл. безопасности человека и общества. 2009. № 1 (2). С. 49–54.
16. Евдокимов В.И., Алексанин С.С., Бобринев Е.В. Анализ показателей заболеваемости, травматизма, инвалидности и смертности сотрудников Государственной противопожарной службы России

(1996–2015 гг.) : монография / науч. ред. В.И. Евдокимов ; Всерос. центр экстрен. и радиац. медицины им. А.М. Никифорова МЧС России. СПб. : Политехника-принт, 2019. 167 с. (Сер. Заболеваемость военнослужащих ; вып. 7).

17. Евдокимов В.И., Бобринев Е.В., Кондашов А.А. [и др.]. Производственный травматизм у категорий личного состава Федеральной противопожарной службы МЧС России (2006–2020) // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2022. № 1. С. 41–51. DOI: 10.25016/2541-7487-2022-0-1-41-51.

18. Евдокимов В.И., Бобринев Е.В., Кондашов А.А. Анализ производственного травматизма и гибели личного состава Федеральной противопожарной службы МЧС России (2006–2020 гг.) : монография / науч. ред. В.И. Евдокимов ; Всерос. центр экстрен. и радиац. медицины им. А.М. Никифорова МЧС России, Всерос. ордена «Знак Почета» науч.-исслед. ин-т противопожар. обороны МЧС России. СПб. : ИЦП «Измайловский», 2022. 138 с. (Серия «Заболеваемость военнослужащих» ; вып. 18).

19. Евдокимов В.И., Бобринев Е.В., Кондашов А.А., Панкратов Н.А. Показатели производственного травматизма личного состава оперативных подразделений МЧС России за 10 лет (2012–2021 гг.) // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2022. № 2. С. 5–21. DOI: 10.25016/2541-7487-2022-0-2-05-21.

20. Евдокимов В.И., Григорьев С.Г., Сивашенко П.П. Обобщенные показатели заболеваемости личного состава Вооруженных сил России (2003–2016 гг.) // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2017. № 3. С. 47–64. DOI 10.25016/2541-7487-2017-0-3-47-64.

21. Евдокимов В.И., Сивашенко П.П., Григорьев С.Г. Показатели заболеваемости военнослужащих контрактной службы Вооруженных сил Российской Федерации (2003–2016 гг.) : монография / Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова, Всерос. центр экстрен. и радиац. медицины им. А.М. Никифорова МЧС России. СПб. : Политехника-принт, 2018. 80 с. (Сер. Заболеваемость военнослужащих ; вып. 2).

22. Евдокимов В.И., Сивашенко П.П., Григорьев С.Г. Показатели заболеваемости офицеров Вооруженных сил Российской Федерации (2003–2016 гг.) : монография / Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова, Всерос. центр экстрен. и радиац. медицины им. А.М. Никифорова МЧС России. СПб. : Политехника-принт, 2018. 80 с. (Сер. Заболеваемость военнослужащих ; вып. 1)

23. Здоровоохранение в России. 2017 : стат. сб. / Л.И. Агеева, Г.А. Александрова, Н.М. Зайченко [и др.] ; пред. редкол. Г.К. Оксенойт. Росстат. М., 2017. 170 с.

24. Исаенко С.И. Анализ общего контингента инвалидов среди бывших военнослужащих, состоявших на учете в органах социальной защиты, в Российской Федерации за 10 лет (1994–2003) // Медико-социальная экспертиза и реабилитация. 2005. № 3. С. 25–27.

25. Исаенко С.И. Анализ первичной инвалидности у бывших военнослужащих в Российской Федерации за 10 лет (1994–2003) // Медико-социальная экспертиза и реабилитация. 2005. № 1. С. 30–32.

26. Кулешов В.В., Сердюк В.С. Влияние превентивных индикаторов культуры безопасности на уровень профессионального риска // Безопасность жизнедеятельности. 2021. № 9 (249). С. 14–19.

27. Матюшин А.В., Порошин А.А., Бобринев Е.В. [и др.]. Состояние травматизма, инвалидности и смертности сотрудников ГПС МЧС России по субъектам Российской Федерации : информ.-аналит. обзор. М. : ВНИИПО, 2005. 61 с.

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

29. Межидова А.А. Основные показатели первичной инвалидности у бывших военнослужащих и вследствие военной травмы в Российской Федерации в динамике за 10 лет // Вестник Всероссийского общества специалистов по медико-социальной экспертизе, реабилитации и реабилитационной индустрии. 2011. № 3. С. 43–46.

30. Межидова А.А. Закономерности формирования инвалидности у бывших военнослужащих в Российской Федерации и особенности медико-социальной реабилитации : автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2012. 28 с.

31. Мешалкин Е.И., Студеникин Е.И., Бобринев Е.В., Сушкина Е.Ю. Динамика показателей боевой работы подразделений ГПС за 1993–1998 гг. // Пожар. безопасность. 2000. № 2. С. 120–126.

32. 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.

33. Порошин А.А., Харин В.В., Бобринев Е.В., Шавырина Т.А. Анализ заболеваемости, травматизма, гибели, инвалидности и смертности личного состава подразделений МЧС России за 2010–2014 годы // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2015. № 2. С. 38–44.

34. Результаты мониторинга условий и охраны труда в Российской Федерации в 2020 году / Минтруда и соцзащиты. М., 2021. 130 с.

35. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда : руководство Р 2.2.2006-05. М. : Безопасность труда и жизни, 2006. 117 с.
36. Санников М.В., Андреев А.А. Характеристика состояния здоровья спасателей и специалистов Государственной противопожарной службы МЧС России // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2007. № 1. С. 19–26.
37. Санников М.В., Астафьев О.М., Мухина Н.А. [и др.]. Организация профилактической работы по сохранению здоровья сотрудников территориальных органов и образовательных организаций высшего образования МЧС России : метод. рекомендации / Всерос. центр экстрен. и радиац. медицины им. А.М. Никифорова МЧС России. СПб. : НПО ПБ АС, 2020. 32 с.
38. Санников М.В. Медико-информационное сопровождение профессиональной деятельности пожарных и спасателей МЧС России (медицинский регистр) // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2014. № 3. С. 58–62.
39. Сидоренко В.А., Рыбников В.Ю., Нестеренко Н.В. Основные показатели состояния здоровья и структура заболеваемости сотрудников Органов внутренних дел, Федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы МЧС России и военнослужащих Вооруженных сил Российской Федерации // Медицина катастроф. 2021. № 2 (114). С. 11–15. DOI: 10.33266/2070-1004-2021-2-11-15.
40. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности : Федер. закон от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ (с изм. и доп.). URL: <https://base.garant.ru/12161584/>.
41. Тихонова Г.И., Чуранова А.Н., Горчакова Т.Ю. Производственный травматизм как проблема социально-трудовых отношений в России // Пробл. прогнозирования. 2012. № 3 (132). С. 103–100.
42. Ушаков И.Б. Экология человека опасных профессий. М. ; Воронеж : Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2000. 128 с.
43. Харин В.В., Маштаков В.А., Бобринев Е.В. Особенности профессиональной деятельности личного состава МЧС России // Евдокимов В.И., Бобринев Е.В., Кондашов А.А. Риски производственного травматизма и гибели личного состава оперативных подразделений МЧС России (2012–2021 гг.) : монография / науч. ред. В.И. Евдокимов ; Всерос. центр экстрен. и радиац. медицины им. А.М. Никифорова МЧС России, Всероссийский ордена «Знак Почета» науч.-исслед. ин-т противопожар. обороны МЧС России. СПб. : Измайловский, 2022. С. 20–35. (Сер. Заболеваемость военнослужащих ; вып. 19).
44. Шафран Л.М., Нехорошкова Ю.В., Потапов Е.А. Сравнительная гигиеническая и профессиографическая оценка условий труда личного состава Государственной службы Украины по чрезвычайным ситуациям // Актуал. пробл. трансп. медицины. 2013. № 2 (32). С. 067–077.
45. Stanaway J.D., Afshin A., Gakidou E. [et al.]. Global, regional, and national comparative risk assessment of 84 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks for 195 countries and territories, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017 // Lancet. 2018. Vol. 392, N 10159. P. 1923–1994. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)30750-9.

Поступила 21.11.2022 г.

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

Вклад авторов: С.С. Алексанин, В.Ю. Рыбников – методология и дизайн исследования, редактирование окончательного варианта статьи; В.И. Евдокимов – обзор литературы, подготовка иллюстраций, написание первого варианта статьи.

Для цитирования. Алексанин С.С., Евдокимов В.И., Рыбников В.Ю. Значения показателей костно-мышечной системы и соединительной ткани для состояния здоровья личного состава Федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы МЧС России // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2022. № 4. С. 5–30. DOI: 10.25016/2541-7487-2022-0-4-05-30.

Significance of musculoskeletal and connective tissue parameters as health indicators in Federal Fire-Fighting Service officers of the State Fire-Fighting Service of the EMERCOM of Russia

Aleksanin S.S., Evdokimov V.I., Rybnikov V.Ju.

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

Sergey Sergeevich Aleksanin – Dr. Med. Sci. Prof., Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Director, Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia (4/2, Academica Lebedeva Str., St. Petersburg, 194044, Russia), e-mail: medicine@nrcerm.ru;

✉ 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;

Viktor Jur'evich Rybnikov – Dr. Med. Sci., Dr. Psychol. Sci. Prof., Deputy Director (Science and Education, Emergency Medicine) of The Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia (4/2, Academica Lebedeva Str., St. Petersburg, 194044, Russia), ORCID 0000-0001-5527-9342 e-mail: medicine@nrccrm.ru

Abstract

Relevance. The job of Federal Fire-Fighting Service (FFS) officers of the State Fire-Fighting Service of the EMERCOM of Russia is among the global top 10 occupations with evident risk of health functional reserves depletion, prevalence of early occupational diseases, injuries and even death. Traditionally, investigators focus on circulatory diseases and how they affect firefighters' occupational health.

The objective is to provide research-based evidence showing that musculoskeletal and connective tissue parameters provide a reliable estimate of the health status in Russian Federal Fire-Fighting Service officers.

Methodology. The authors analyzed the research papers included in the Russian Science Citation Index mostly within the last 10 years and the studies carried out at the Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine and at the All-Russian Research Institute for Fire Protection of the EMERCOM of Russia. Morbidity was calculated in ppm (‰), industrial injury and primary disability rates were estimated per 10,000 ($\times 10^4$), mortality (deaths) – per 100,000 ($\times 10^5$) people. The indicators dynamics was estimated based on dynamic sets of data applying the 2nd order polynomial trend; the Pearson correlation coefficient was utilized to verify consistency of the trends.

Results and analysis. In 2003–2015 the average annual incidence rate of cases with labor losses (across all ICD-10 chapters of diseases) among the EMERCOM Federal Fire Service officers was $(407.0 \pm 30.4) \text{ ‰}$ which was statistically significantly lower than among the Russian armed forces officers $(508.5 \pm 35.6) \text{ ‰}$ ($p < 0.05$); the number of lost workdays was higher, i.e. (5139 ± 402) and $(4174 \pm 123) \text{ ‰}$ respectively ($p < 0.05$). Consistency in the dynamics of case number, rate of lost workdays, and day/incident ratio among firefighters and military officers is low and negative, potentially due to the impact of different factors on lost workdays rate. Assuming the macrosocial factors are identical, organisational and/or occupational factors could be the key contributors to labor losses. Rates of injuries, poisoning and other external impacts (chapter XIX in ICD-10), as well as musculoskeletal and connective tissue diseases (chapter XIII) play the leading role in morbidity dynamics among firefighters. The mortality rate among the Russian EMERCOM FFS officers with chapter XIX injuries was 8.5 times lower than that among the Russian male population, although the population cohort was 2.5 times more numerous. Occupational injury rate of $(14.66 \pm 2.01) \cdot 10^{-4}$ of injuries/(firefighter $\cdot$ year) and firefighter fatalities $(8.53 \pm 0.83) \cdot 10^{-5}$ deaths/(firefighter $\cdot$ year) in 2006–2020 were statistically significantly lower than among economically active working male population in Russia: $(22.73 \pm 2.8) \cdot 10^{-4}$ ($p < 0.01$) and $(13.23 \pm 1.12) \cdot 10^{-5}$ ($p < 0.05$) respectively. Considering the work schedule of firefighters, the annual amount of work in extreme environments was carried out within 6 months; whereas the level of industrial traumatism due to fire extinguishing and elimination of other emergency situations calculated for 12 months should be doubled, to say the least. The level of primary disability among Russian Federal Fire Service employees was $(15.98 \pm 0.99) \cdot 10^{-4}$, i.e. statistically reliably lower ($p < 0.001$) than among the working population of Russia aged 18–44 years $(25.51 \pm 1.19) \cdot 10^{-4}$. On the one hand, the data demonstrates efficient labor set-up and labor protection of the EMERCOM FFS employees, whereas disability rate among the adult population of Russia stays at a high level, on the other hand.

Conclusion. Although not entirely eliminated, negative occupational impacts (i.e. diseases, injuries) can be reduced to minimal rates. Preventing the early onset of occupational diseases, especially traumas and musculoskeletal diseases, has a huge health sparing potential to ensure professional longevity of the EMERCOM FFS employees.

Key words: emergency situation, fire, firefighter, servicemen, health status, morbidity, work loss, traumatism, death, primary disability, Federal Fire-Fighting Service.

References

1. Aleksanin S.S., Astaf'iev O.M., Sannikov M.V. Sovershenstvovanie sistemy meditsinskikh obsledovaniy spasatelei i pozharnykh MChS Rossii [Perfection of system of medical examination of rescuers and firemen of Ministry of Emergency Situations of Russia]. *Meditsina katastrof* [Disaster medicine]. 2010; (3); 8–11. (In Russ.)
2. Aleksanin S.S., Sannikov M.V., Yakovleva M.V. [et al.]. Otsenka i korrektsiya narushenii mineral'nogo obmena u sotrudnikov FPS GPS i spasatelei MChS Rossii s zabolevaniyami kostno-myshechnoi sistemy [Assessment and correction of mineral metabolism disorders in State FFS employees and EMERCOM rescue workers with musculoskeletal diseases]. St. Petersburg. 2020. 29 p. (In Russ.)
3. Aleksanin S.S., Bobrinev E.V., Evdokimov V.I. [et al.]. Zabolevaemost' s trudopoteryami u sotrudnikov Gosudarstvennoi protivopozharnoi sluzhby MChS Rossii (1996–2015 gg.) [Morbidity with job absenteeism in employees of EMERCOM of Russia (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; (1); 5–18. DOI: 10.25016/2541-7487-2018-0-1-05-18. (In Russ.)
4. Aleksanin S.S., Bobrinev E.V., Evdokimov V.I. [et al.]. Pokazateli professional'nogo travmatizma i smertnosti 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; (3); 5–25. DOI: 10.25016/2541-7487-2018-0-3-05-25. (In Russ.)
5. Aleksanin S.S., Bobrinev E.V., Evdokimov V.I. [et al.]. Pokazateli zabolevaemosti s trudopoteryami lichnogo sostava MChS Rossii (2010–2015 gg.) [Indicators of morbidity with labor losses of personnel of EMERCOM of Russia for 2010–2015]. *Pozharnaya bezopasnost'* [Fire safety]. 2019; (2); 113–120. (In Russ.)
6. Aleksanin S.S., Evdokimov V.I., Bobrinev E.V., Mukhina N.A. Analiz pokazatelei pervichnoi invalidnosti sotrudnikov Federal'noi protivopozharnoi sluzhby MChS Rossii i naseleniya Rossii v vozraste 18–44 goda s 2006 po 2015 god [Analysis

of indicators of primary disability in employees of the Federal fire service of EMERCOM of Russia and the population of Russia aged 18–44 from 2006 to 2015]. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh* [Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations]. 2019; (1):5–28. DOI: 10.25016/2541-7487-2019-0-1-5-28. (In Russ.)

7. Astaf'ev O.M., Sannikov M.V., Mukhina N.A. Organizatsiya dispansernogo dinamicheskogo nablyudeniya za sostoyaniem zdorov'ya sotrudnikov federal'noi protivopozharnoi sluzhby gosudarstvennoi protivopozharnoi sluzhby, voennosluzhashchikh spasatel'nykh voinskikh formirovaniy, federal'nykh gosudarstvennykh grazhdanskikh sluzhashchikh, spasatelei avariino-spasatel'nykh formirovaniy i avariino-spasatel'nykh sluzhb MChS Rossii [Organization of dispensary dynamic observation of the health status of the State FFS firefighters, military rescue officers, federal civil servants, EMERCOM and emergency rescue officers]. St. Petersburg. 2015. 39 p. (In Russ.)

8. Afanas'ev V.N., Yuzbashev M.M. Analiz vremennykh ryadov i prognozirovaniye [Time Series Analysis and Forecasting]. Moscow. 2015. 320 p. (In Russ.)

9. Bobrinev E.N., Mashtakov V.A. Deyatel'nost' lichnogo sostava FPS MChS Rossii [EMERCOM FFS officers and their activity]. Evdokimov V.I., Bobrinev E.V., Kondashov A.A. [et al.]. Analiz proizvodstvennogo travmatizma i gibeli lichnogo sostava Federal'noi protivopozharnoi sluzhby MChS Rossii (2006–2020 gg.) [Analysis of occupational injury and mortality of personnel of the Federal Fire Service of the EMERCOM of Russia (2006–2020)]. Ed. V.I. Evdokimov. St. Petersburg. 2022. Pp. 22–31. (In Russ.)

10. Bukhtiyarov I.V., Bobrov A.F., Denisov E.I. [et al.]. Metody otsenki professional'nogo riska i ikh informatsionnoe obespechenie [Occupational risk assessment methods and their information support]. *Gigiena i sanitariya* [Hygiene and sanitation, Russian journal]. 2019; 98(12):1327–1330. DOI: 10.18821/0016-9900-2019-98-12-1327-1330. (In Russ.)

11. Bukhtiyarov I.V., Izmerov N.F., Tikhonova G.I., Churanova A.N. Occupational injuries as a criterion of professional risk. *Studies on Russian Economic Development*. 2017; 28(5):568–574.

12. Bukhtiyarov I.V., Izmerov N.F., Tikhonova G.I. [et al.]. Usloviya truda kak faktor riska povysheniya smernosti v trudospособnom vozraste [Work conditions as a risk factor mortality increase in able-bodied population]. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya* [Russian journal of occupational health and industrial ecology]. 2017; (8):43–49. (In Russ.)

13. Bykova V.Yu., Domrachev A.A., Domracheva O.A. Aktual'nost' obespecheniya bezopasnosti professional'noi deyatel'nosti sotrudnikov operativnykh podrazdelenii MChS Rossii [Relevance of professional labor safety for emergency deployment squads of the EMERCOM of Russia] *Sovremennye tekhnologii obespecheniya grazhdanskoi oborony i likvidatsii posledstviy chrezvychaynykh situatsii* [Modern Technologies of Civil Defense and Emergency Response]. 2015; (1-1):16–18. (In Russ.)

14. Gud' Yu.V., Vetoshkin A.A., Evdokimov V.I. [et al.]. Analiz okazaniya spetsializirovannoi i vysokotekhnologicheskoi pomoshchi sotrudnikam Federal'noi protivopozharnoi sluzhby MChS Rossii v otdel travmatologii i ortopedii Vserossiiskogo tsentra ekstreimnoi i radiatsionnoi meditsiny im. A.M. Nikiforova [Specialized and high-tech assistance to the Federal Fire-Fighting Service staff of the EMERCOM of Russia provided at the Department of Traumatology and Orthopedics at the Nikiforov Center of Emergency and Radiation Medicine]. *Mnogoprofil'naya klinika XXI veka. Innovatsii i peredovoi opyt* [Multidisciplinary clinical care of 21st century. Innovations and advanced experience]: Research Conference Proceedings. St. Petersburg. 2022. Pp. 36–38. (In Russ.)

15. Domrachev A.A., Mel'nik A.A., Mikhailova L.A. Soprovozhdeniye professional'noi deyatel'nosti pozhar'nykh operativnykh podrazdelenii kak napravleniye obespecheniya effektivnosti funktsionirovaniya Federal'noi protivopozharnoi sluzhby MChS Rossii [Providing of professional activity of operational subdivisions as a method of providing efficiency at federal fire service of EMERCOM of Russia]. *Psikhologo-pedagogicheskie problemy bezopasnosti cheloveka i obshchestva* [Psychological and pedagogical safety problems of human and society]. 2009; (1):49–54. (In Russ.)

16. Evdokimov V.I., Aleksanin S.S., Bobrinev E.V. [et al.]. Analiz pokazatelei zabolevaemosti, travmatizma, invalidnosti i smernosti sotrudnikov Gosudarstvennoi protivopozharnoi sluzhby Rossii (1996–2015 gg.) [Analysis of morbidity, traumatism, disability and mortality rates in employees of the Russian State Fire Service (1996–2015)]. Ed. V.I. Evdokimov. St. Petersburg. 2019. 167 p. (In Russ.)

17. Evdokimov V.I., Bobrinev E.V., Kondashov A.A. [et al.]. Proizvodstvennyi travmatizm u kategorii lichnogo sostava Federal'noi protivopozharnoi sluzhby MChS Rossii (2006–2020) [Occupational injuries in categories of personnel of federal fire service of EMERCOM of Russia (2006–2020)]. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh* [Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations]. 2022; (1):41–51. DOI: 10.25016/2541-7487-2022-0-1-41-51. (In Russ.)

18. Evdokimov V.I., Bobrinev E.V., Kondashov A.A. [et al.]. Analiz proizvodstvennogo travmatizma i gibeli lichnogo sostava Federal'noi protivopozharnoi sluzhby MChS Rossii (2006–2020 gg.) [Analysis of occupational injury and mortality of personnel of the Federal Fire Service of the EMERCOM of Russia (2006–2020)]. Ed. V.I. Evdokimov. St. Petersburg. 2022. 138 p. (In Russ.)

19. Evdokimov V.I., Bobrinev E.V., Kondashov A.A., Pankratov N.A. Pokazateli proizvodstvennogo travmatizma lichnogo sostava operativnykh podrazdelenii MChS Rossii za 10 let (2012–2021 gg.) [Occupational injury rates for personnel of operational units of the EMERCOM of Russia for 10 years (2012–2021)]. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh* [Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations]. 2022; (2):5–21. DOI: 10.25016/2541-7487-2022-0-2-05-21. (In Russ.)

20. Evdokimov V.I., Grigor'ev S.G., Sivashchenko P.P. Obobshchennye pokazateli zabolevaemosti lichnogo sostava Vooruzhennykh sil Rossii (2003–2016 gg.) [Generalized incidence rates in Russia's military personnel (2003–2016)]. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh* [Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations]. 2017; (3):47–64. DOI 10.25016/2541-7487-2017-0-3-47-64. (In Russ.)

21. Evdokimov V.I., Sivashchenko P.P., Grigor'ev S.G. Pokazateli zabolevaemosti voennosluzhashchikh kontraktnoi sluzhby Vooruzhennykh sil Rossiiskoi Federatsii (2003–2016 gg.) [Indicators of morbidity among contract soldiers of the Armed forces of the Russian Federation (2003–2016)]. St. Petersburg. 2018. 80 p. (In Russ.)

22. Evdokimov V.I., Sivashchenko P.P., Grigor'ev S.G. Pokazateli zabolevaemosti ofitserov Vooruzhennykh sil Rossiiskoi Federatsii (2003–2016 gg.) [Indicators of morbidity among officers of the Armed forces of the Russian Federation (2003–2016)]. St. Petersburg. 2018. 80 p. (In Russ.)

23. Zdravookhranenie v Rossii. 2017 : statisticheskii sbornik [Health Care in Russia. 2017: Statistics Digest]. L.I. Ageeva, G.A. Aleksandrova, N.M. Zaichenko [et al.]. Moscow. 2017. 170 p. (In Russ.)
24. Isaenko S.I. Analiz obshchego kontingenta invalidov sredi byvshikh voennosluzhashchikh, sostoyavshikh na uchte v organakh sotsial'noi zashchity, v Rossiiskoi Federatsii za 10 let (1994–2003) [Analysis of the total number of people with disabilities among former military personnel who were registered with the social security authorities in the Russian Federation for 10 years (1994–2003)]. *Mediko-sotsial'naya ekspertiza i reabilitatsiya* [Medico-social expert evaluation and rehabilitation]. 2005; (3):25–27. (In Russ.)
25. Isaenko S.I. Analiz pervichnoi invalidnosti u byvshikh voennosluzhashchikh v Rossiiskoi Federatsii za 10 let (1994–2003) [Analysis of primary disability in former military personnel in the Russian Federation for 10 years (1994–2003)]. *Mediko-sotsial'naya ekspertiza i reabilitatsiya* [Medico-social expert evaluation and rehabilitation]. 2005; (1):30–32. (In Russ.)
26. Kuleshov V.V., Serdyuk V.S. Vliyaniye preventivnykh indikatorov kul'tury bezopasnosti na uroven' professional'nogo riska [The impact of preventive indicators of safety culture on the level of occupational risk]. *Bezopasnost' zhiznedeyatel'nosti* [Life safety]. 2021; (9):14–19. (In Russ.)
27. Matyushin A.V., Poroshin A.A., Bobrinev E.V. [et al.]. Sostoyaniye travmatizma, invalidnosti i smernosti sotrudnikov GPS MChS Rossii po sub"ektam Rossiiskoi Federatsii [Trauma rate, disability and mortality of employees of the EMERCOM State Fire Service in Russian Federation constituents : information and analytics review.]. Moscow. 2005. 61 p.
28. Matyushin A.V., Poroshin A.A., Kharin V.V. [et al.]. 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. Moscow. 2015; 3:222–227. (In Russ.)
29. Mezhdova A.A. Osnovnye pokazateli pervichnoi invalidnosti u byvshikh voennosluzhashchikh i vsledstvie voennoi travmy v Rossiiskoi Federatsii v dinamike za 10 let [Highlights of primary disability in former military and due to military trauma in the Russian Federation over 10 years]. *Vestnik Vserossiiskogo obshchestva spetsialistov po mediko-sotsial'noi ekspertize, reabilitatsii i reabilitatsionnoi industrii* [Bulletin of the All-Russian Society of Professionals in Medical and Social Expertise, Rehabilitation and Rehabilitation Industry]. 2011; (3):43–46. (In Russ.)
30. Mezhdova A.A. Zakonomernosti formirovaniya invalidnosti u byvshikh voennosluzhashchikh v Rossiiskoi Federatsii i osobennosti mediko-sotsial'noi reabilitatsii [Patterns of the formation of disability in ex-servicemen in the Russian Federation and features of medical and social rehabilitation]: Abstract dissertation PhD Med. Sci. Moscow. 2012. 28 p. (In Russ.)
31. Meshalkin E.I., Studenikin E.I., Bobrinev E.V., Sushkina E.Yu. Dinamika pokazatelei boevoi raboty podrazdelenii GPS za 1993–1998 gg. [Dynamics of Combat Work Indicators of FFS units for 1993–1998]. *Pozharnaya bezopasnost'* [Fire safety]. 2000; (2):120–126. (In Russ.)
32. 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.)
33. Poroshin A.A., Kharin V.V., Bobrinev E.V., Shavyrina T.A. Analiz zabolevaemosti, travmatizma, gibeli, invalidnosti i smernosti lichnogo sostava podrazdelenii MChS Rossii za 2010–2014 gody [Analysis of information about disease incidence, injuries, deaths, disability and mortality in staff of EMERCOM of Russia units over 2010–2014]. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh* [Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations]. 2015; (2):38–44. (In Russ.)
34. Rezul'taty monitoringa uslovii i okhrany truda v Rossiiskoi Federatsii v 2020 godu [Monitoring results of working conditions and labour protection in the Russian Federation in 2020]. Moscow. 2021. 130 p. (In Russ.)
35. Rukovodstvo po gigienicheskoi otsenke faktorov rabochei sredy i trudovogo protsesssa. Kriterii i klassifikatsiya uslovii truda : rukovodstvo P 2.2.2006-05 [Guide on Hygienic Assessment of Factors of Working Environment and Work Load. Criteria and Classification of Working Conditions]. Moscow. 2006. 117 p. (In Russ.)
36. Sannikov M.V., Andrejev A.A. Kharakteristika sostoyaniya zdorov'ya spasatelei i spetsialistov gosudarstvennoi protivopozharnoi sluzhby MChS Rossii [Health characteristics of rescuers and specialists of the State fire-prevention service of the Ministry of Emergency Situations]. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh* [Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations]. 2007; (1):19–26. (In Russ.)
37. Sannikov M.V., Astaf'ev O.M., Mukhina N.A. [et al.]. Organizatsiya profilakticheskoi raboty po sokhraneniyu zdorov'ya sotrudnikov territorial'nykh organov i obrazovatel'nykh organizatsii vysshego obrazovaniya MChS Rossii [Organization of preventive health sparing efforts for employees of territorial bodies and educational organizations of higher education at the EMERCOM of Russia : methods and recommendations]. St. Petersburg. 2020. 32 p. (In Russ.)
38. Sannikov M.V. Mediko-informatsionnoe soprovozhdenie professional'noi deyatel'nosti pozharnykh i spasatelei MChS Rossii (meditsinskii registr) [Medical information support for professional activities of firefighters and rescuers of EMERCOM of Russia (Medical register)]. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh* [Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations]. 2014; (3):58–62. (In Russ.)
39. Sidorenko V.A., Rybnikov V.Yu., Nesterenko N.V. Osnovnye pokazateli sostoyaniya zdorov'ya i struktura zabolevaemosti sotrudnikov Organov vnutrennikh del, Federal'noi protivopozharnoi sluzhby Gosudarstvennoi protivopozharnoi sluzhby MChS Rossii i voennosluzhashchikh Vooruzhennykh sil Rossiiskoi Federatsii [Key indicators of health and morbidity structure of incidence of police officers, firemen and servicemen of the Russian Federation]. *Meditsina katastrof* [Disaster medicine]. 2021; (2):11–15. DOI: 10.33266/2070-1004-2021-2-11-15. (In Russ.)
40. Tekhnicheskii reglament o trebovaniyakh pozharnoi bezopasnosti : Federal'nyi zakon ot 22.07.2008 g. N 123-FZ [Technical regulations to the fire safety requirements : Federal Law dated 22.07.2008 № 123-FZ]. URL: <https://base.garant.ru/12161584/> (In Russ.)
41. Tikhonova G.I., Churanova A.N., Gorchakova T.Yu. Occupational injuries as a problem of social and labor relations in Russia. *Studies on Russian Economic Development*. 2012; 23(3):282–292.

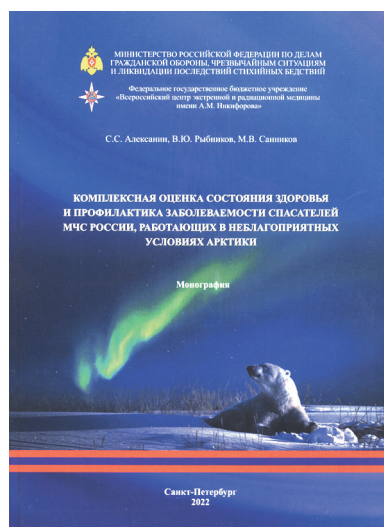
42. Ushakov I.B. Ekologiya cheloveka opasnykh professii [Working environment of high-risk occupations]. Moscow ; Voronezh. 2000. 128 p. (In Russ.)
43. Kharin V.V., Mashtakov V.A., Bobrinev E.V. Osobennosti professional'noi deyatel'nosti lichnogo sostava MChS Rossii [Professional Activity of the Russian EMERCOM officers]. Evdokimov V.I., Bobrinev E.V., Kondashov A.A. [et al.]. Riski proizvodstvennogo travmatizma i gibel' lichnogo sostava operativnykh podrazdelenii MChS Rossii (2012–2021 gg.) [Risks of occupational injuries and death of personnel of the operational services of the EMERCOM of Russia (2012–2021)]. Ed. V.I. Evdokimov. St. Petersburg. 2022. Pp. 20–35. (In Russ.)
44. Shafran L.M., Nekhoroshkova Yu.V., Potapov E.A. Sravnitel'naya gigienicheskaya i professiograficheskaya otsenka uslovii truda lichnogo sostava gosudarstvennoi sluzhby Ukrainy po chrezvychaynym situatsiyam [Comparative hygiene and professiography evaluation of working conditions of the Staff of the Ukraine emergencies public safety service]. *Aktual'nye problemy transportnoi meditsiny* [Actual problems of transport medicine]. 2013; (2):067–077. (In Russ.)
45. Stanaway J.D., Afshin A., Gakidou E. [et al.]. Global, regional, and national comparative risk assessment of 84 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks for 195 countries and territories, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet*. 2018; 392(10159):1923–1994. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)30750-9.

Received 21.11.2021

For citing: Aleksanin S.S., Evdokimov V.I., Rybnikov V.Yu. Znacheniya pokazatelei kostno-myshechnoi sistemy i soedinitel'noi tkani dlya sostoyaniya zdorov'ya lichnogo sostava Federal'noi protivopozharnoi sluzhby Gosudarstvennoi protivopozharnoi sluzhby MChS Rossii. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh*. 2022; (4):5–30. (In Russ.)

Aleksanin S.S., Evdokimov V.I., Rybnikov V.Yu. Significance of musculoskeletal and connective tissue parameters as health indicators in Federal Fire-Fighting Service officers of the State Fire-Fighting Service of the EMERCOM of Russia. *Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations*. 2022; (4):5–30. DOI: 10.25016/2541-7487-2022-0-4-05-30

Вышла в свет монография



Алексанин С.С., Рыбников В.Ю., Санников М.В. Комплексная оценка состояния здоровья и профилактика заболеваемости спасателей МЧС России, работающих в неблагоприятных условиях Арктики : монография. СПб. : Измайловский, 2022. 156 с.

В подготовке монографии принимали участие: Н.А. Алхутлова, Н.А. Ковязина, Е.А. Колобова Н.В. Макарова, Н.А. Мухина, А.И. Мхитарян, Е.Г. Неронова, Н.В. Нестеренко, Г.Г. Родионов, Е.В. Светкина, И.И. Шантырь, М.В. Яковлева.

ISBN 978-5-00182-044-4. Тираж 100 экз.

Представлены анализ современных научных данных о влиянии неблагоприятных условий Арктики на состояние здоровья спасателей МЧС России, методические подходы к оценке профессионального здоровья лиц опасных профессий, работающих в условиях Арктики, а также методы фармакологической и медико-психологической коррекции работоспособности. Обобщены результаты эпидемиологической оценки заболеваемости, состояния здоровья и профессиональной нагрузки спасателей МЧС России, оценки метаболизма, гормонального, генетического, иммунного, биоэлементного статуса, микробиоты кишечника, функциональных и адаптационных резервов организма, психофизиологического и психологического статуса спасателей, работающих в неблагоприятных условиях Арктики.

Приведены результаты исследований научных сотрудников, ученых и врачей-специалистов Всероссийского центра экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова МЧС России, полученные в ходе натурных обследований спасателей МЧС России в Арктической зоне России в рамках НИР «Комплексная оценка состояния здоровья и профилактика заболеваемости спасателей МЧС России, работающих в неблагоприятных условиях Арктики» (НИОКР АААА-А19-119121290030-7) (шифр «Арктика»).