

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

DOI: <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2020-60-10-658-673>

УДК 613.6.02:614.84

© Коллектив авторов, 2020

Мешков Н.А., Бухтияров И.В., Вальцева Е.А.

Оценка факторов риска профессиональной деятельности и состояние здоровья сотрудников противопожарной службы

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

Сотрудники противопожарной службы подвергаются воздействию факторов, способных вызвать развитие острых или хронических заболеваний и отдаленных последствий для здоровья.

Цель исследования — обзор и анализ отечественных и зарубежных публикаций, посвященных профессиональной деятельности пожарных, а также оценка влияния факторов риска на состояние их здоровья.

Проведен анализ литературы в MedLine, PubMed, Elibrary.ru и Cyberleninka с охватом данных, касающихся условий труда, факторов риска и последствий для здоровья пожарных разных категорий: городских, лесных пожарных и волонтеров. Для анализа использованы статистические методы исследований.

По результатам исследований, представленным в отечественных и зарубежных публикациях, выполнен анализ условий труда пожарных, динамики, структуры заболеваемости и причин впервые выявленной инвалидности, а также смертности пожарных в сравнении с населением сопоставимого возраста в России и зарубежных странах. Проведен сравнительный анализ рисков развития у пожарных отдельных заболеваний и смертности по их причине. Установлено, что по вкладу в общую заболеваемость у пожарных первое место на рассматриваемых территориях занимают болезни органов дыхания. Риск развития болезней органов дыхания и костно-мышечной системы составляет соответственно $RR=2,8$ ($EF=65\%$) и $RR=2,1$ ($EF=53\%$). Болезни органов дыхания и системы кровообращения отнесены к группе производственно-обусловленных заболеваний. Наиболее частыми причинами госпитализированной заболеваемости и инвалидности пожарных являются болезни системы кровообращения. В ряде исследований отмечено увеличение частоты онкологической заболеваемости и смертности пожарных. Установлено, что вероятность смерти от рака у пожарных выше, чем у сопоставимой когорты населения, хотя по другим данным таких различий не выявлено.

Профессиональная деятельность пожарного осуществляется в условиях воздействия вредных и опасных факторов производственной среды и высокого нервно-психического напряжения. В сравнении с населением у сотрудников противопожарной службы повышены уровни инвалидности по причине болезней «органов чувств», системы кровообращения и органов пищеварения. Связи между факторами риска производственной среды и онкологической заболеваемостью у пожарных не установлено. Выявление такой связи возможно только на основе эпидемиологических исследований.

Ключевые слова: пожарные; условия труда; состояние здоровья

Для цитирования: Мешков Н.А., Бухтияров И.В., Вальцева Е.А. Оценка факторов риска профессиональной деятельности и состояние здоровья сотрудников противопожарной службы. *Мед. труда и пром. экол.* 2020; 60(10). <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2020-60-10-658-673>

Для корреспонденции: Мешков Николай Алексеевич, Заслуженный врач Российской Федерации, гл. науч. сотр. лаб. комплексных проблем оценки риска для здоровья населения и работающих ФГБНУ «НИИ МТ», д-р мед. наук, проф. E-mail: professor12@yandex.ru

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Дата поступления: 10.08.2020 / **Дата принятия к печати:** 12.10.2020 / **Дата публикации:** 03.11.2020

Nikolay A. Meshkov, Igor V. Bukhtiyarov, Elena A. Valtseva

Occupational risk factors and physical condition of firefighters

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

Firefighters are exposed to factors that can cause acute and chronic health problems and have long-term health effects.

The study aim is to review and analyse publications by authors from Russia and abroad devoted to firefighting and health impacts of different risk factors.

The authors analysed studies published on MedLine, PubMed, Elibrary.ru and Cyberleninka with data on working conditions, risk factors and health impacts for firefighters spanning different categories: those who work in cities, forest firefighters, and volunteers. The authors used statistical research methods for this analysis.

Findings of the studies by Russian and foreign authors were used to analyse working conditions of firefighters, as well as trends, morbidity patterns and causes of newly diagnosed disabilities, and firefighter mortality compared to population of comparable age in Russia and other countries. The authors performed comparative analysis of risks of some diseases in firefighters and mortality caused by them. The authors found that respiratory diseases account for the largest cause of morbidity in firefighters in the area under analysis. Respiratory disease and musculoskeletal disorder risks are $RR=2.8$ ($EF=65\%$) and $RR=2.1$ ($EF=53\%$), respectively. Respiratory and circulatory system diseases are work-related diseases. Circulatory system diseases are the largest cause of inpatient care morbidity and disability in firefighters. According to several studies, cancer morbidity and mortality in firefighters has been increasing. Some studies say that the cancer mortality rate is higher in firefighters than in peer population, although others have not found such differences.

Firefighters are exposed to occupational hazards and dangers, as well as to considerable psychological stress. Rates of disability caused by sensory system conditions, circulatory system diseases and digestive diseases are higher in EMERCOM of Russia's firefighters than in other population groups. No relationship has been found between occupational risk factors and cancer morbidity in firefighters. Such a relationship can be confirmed only as a result of epidemiological studies.

Key words: firefighters; working conditions; physical condition

For citation: Meshkov N.A., Bukhtiyarov I.V., Valtseva E.A. Occupational risk factors and physical condition of firefighters. *Med. truda i prom. ekol.* 2020; 60(10). <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2020-60-10-658-673>

For correspondence: Nikolay A. Meshkov, honored doctor of the Russian Federation, chief researcher of complex problems of risk assessment department for the health of the population and employees, Izmerov Research Institute of Occupational Health, Dr. of Sci. (Med.), prof. E-mail: professor12@yandex.ru

Information about authors: Meshkov N.A. <https://orcid.org/0000-0001-6139-5833>

<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7003302512>

Bukhtiyarov I.V. <https://orcid.org/0000-0002-8317-2718>

<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6506267463>

Valtseva E.A. <https://orcid.org/0000-0001-5468-5381>

<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57138541500>

Funding. The study had no funding.

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

Received: 10.08.2020 / Accepted: 12.10.2020 / Published: 03.11.2020

Сотрудники противопожарной службы осуществляют свою профессиональную деятельность в экстремальных условиях и подвергаются воздействию факторов, способных вызвать развитие острых или хронических заболеваний и отдаленных последствий для здоровья. Профессия пожарного по степени опасности и воздействия на организм вредных и опасных факторов занимает по данным Международной ассоциации пожарно-спасательных служб одно из первых мест. Вероятность смертельных исходов для пожарных по шкале приемлемости риска составляет $>10^{-2}$ в год на человека [1, 2].

Некоторые результаты эпидемиологических исследований, выполненных в ряде стран, свидетельствуют о повышенном риске сердечно-сосудистых, онкологических заболеваний и смертности в связи с воздействием вредных и опасных условий труда в период тушения пожара.

Цель исследования — обзор отечественных и зарубежных публикаций, посвященных профессиональной деятельности пожарных, а также анализ влияния факторов риска на состояние их здоровья.

Поиск литературы с высоким уровнем доказательности проводился по заранее определенному плану с использованием терминов и ключевых слов, позволяющих охватить данные, касающиеся условий труда, факторов риска и последствий для здоровья пожарных разных категорий: городских, лесных пожарных и волонтеров. Поиск литературных источников осуществлялся в *MedLine*, *PubMed*, *Elibrary.ru* и *Cyberleninka*. Для анализа использовано 64 источника, в том числе 37 отечественных и 27 зарубежных. Выявленные источники были идентифицированы и рассмотрены на предмет соответствия поставленной цели и тематике, необходимые данные извлечены для анализа и обобщения. Дополнительные материалы были выбраны из числа источников, на которые ссылались авторы использованных публикаций, и, при необходимости, включены в обзор.

Для показателей, включенных в анализ, рассчитывались средняя арифметическая (M), стандартное отклонение (σ), 95% доверительный интервал (95% CI) и удельный вес (доли) распределения по классам МКБ-10. Обработка данных проводилась с помощью пакета прикладных программ *Statistica 10.0*. Для определения закона распределения использовали критерий Шапиро-Уилка. Средние значения сравнивали с использованием U-критерия Манна-Уитни. Критический уровень значимости (p) в исследовании принимался равным 0,05.

Государственная статистика в нашей стране учитывает только пожары, причиняющие материальный ущерб, вред жизни и здоровью граждан. В России ежегодно регистрируется 150 тыс. (на 145 млн человек), в США — 1,3 млн пожаров (на 320 млн человек) [3]. Количество пожаров в России в расчете на 1 млн населения снизилось за период 2014–2018 гг. в 1,2 раза при среднем темпе прироста

Introduction. Fire service personnel carry out their professional activities in extreme conditions. They face factors that can cause the development of acute or chronic diseases and long-term health consequences. According to the International Association of Fire and Rescue Services, the profession of a firefighter takes one of the first places in the degree of danger and impact on the body of harmful and dangerous factors. The probability of death for firefighters on the scale of risk acceptability is $>10^{-2}$ per person per year [1, 2].

Some results from epidemiological studies carried out in several countries indicate an increased risk of cardiovascular disease, cancer, and mortality due to exposure to harmful and hazardous working conditions during firefighting.

The study aim is to review domestic and foreign publications on the professional activities of firefighters, as well as to analyze the influence of risk factors on their health.

Materials and methods. The high-quality literature search was conducted according to a predetermined plan using terms and keywords to cover data on working conditions, risk factors and health outcomes for firefighters of different categories: urban, forest firefighters and volunteers. Literary sources were from *MedLine*, *PubMed*, *Elibrary.ru* and *Cyberleninka*. For the analysis, 64 literary sources were used, including 37 domestic and 27 foreign. The authors of the article identify the literary sources found and reviewed them for their relevance to the goal and topic. Also, they extracted the data necessary for analysis and generalization and selected additional materials from among the sources cited by the authors of the publications. They were included in the review if necessary.

For the indicators included in the analysis, the authors calculated the arithmetic mean (M), standard deviation (σ), 95% confidence interval (95% CI) and the specific gravity (proportion) of the distribution by ICD-10 categories. Data processing was carried out, using the *Statistica 10.0* software package. The Shapiro-Wilk test was used to determine the distribution law. Mean values were compared using the Mann-Whitney U test. The critical level of significance (p) in the study was taken equal to 0.05.

Results and discussion. State statistics in Russia considers only fires that cause material damage, harm to the life and health of citizens. In Russia, annually 150 thousand (per 145 million people) are registered, in the USA — 1.3 million fires (per 320 million people) [3]. The number of fires in Russia per 1 million of the population decreased over the period 2014–2018 by 1.2 times, with an average growth (decrease) rate of 3.1%.

In Russia, about 40% of fires occur in buildings, 14.3% — in transport, 3.0% — in forests, 13.8% — fires of grass and bushes, 10.8% — fires of garbage, landfills and 18.3% — other fires [4]. The average number of fires for the period 2009–2015 amounted to 164 343.

(снижения) — 3,1%.

В России около 40% пожаров возникают в зданиях, 14,3% — на транспорте, 3,0% — в лесах, 13,8% — пожары травы и кустов, 10,8% — пожары мусора, свалок и 18,3% — другие пожары [4]. Среднее число пожаров за период 2009–2015 гг. составило 164 343.

В процессе тушения пожара пожарные подвергаются воздействию целого комплекса факторов, к которым относятся вредные факторы производственной среды, тяжесть и напряженность труда, а также экстремальные (стрессогенные) факторы — высокий уровень опасности, максимальная экстренная мобилизация сил и длительное пребывание в режиме ожидания [5, 6]. К экстремальным факторам служебной деятельности сотрудников федеральной противопожарной службы МЧС России относят также [7]:

1. физические стрессоры (открытый огонь; перегревание; высокий темп работы с пожарным оборудованием, прокладка рукавных линий в условиях высокой температуры, плохой видимости, ограниченное пространство, сниженного содержания кислорода);

2. витальную угрозу (вследствие взрыва, ожога, обрушения горящих конструкций, отравления токсическими продуктами горения и термического разложения);

3. психотравмирующие факторы (вид разрушений; насильственная смерть детей, коллег, населения; внешний вид пострадавших и невозможность их спасти; идентификация погибшего другом или родственником; дезинтеграционный и социальный страх);

4. социально-психологические факторы (высокое нервно-психическое напряжение, вызванное ответственностью за жизни людей, непредсказуемостью обстановки, гиперконцентрацией внимания, сенсорной перегрузкой);

5. индивидуально-личностные факторы (степень эмоционально-волевой устойчивости и психологической готовности к действиям в чрезвычайной ситуации, предшествующий травматический опыт, работа сверх уровня навыков).

В продуктах горения, поступающих в атмосферный воздух при пожарах, содержится до 120 химических соединений, способных оказывать токсическое действие на человека. Наибольшую опасность среди них представляют CO , CO_2 , HCl , NO_2 , NH_3 , COCl_2 , HCHO , CH_3CO , SO_2 , H_2S , HCN , диоксиноподобные соединения, акролеин, полициклические ароматические углеводороды, алифатические альдегиды и тяжёлые металлы [8]. Содержание в воздухе зоны задымления бензола, винилхлорида, оксида азота, диоксида серы, цианистого водорода, хлороформа, хлороводорода, оксида углерода и формальдегида превышает ПДК в 60–100% случаев [9].

Профессиональная деятельность пожарных осуществляется в режиме повышенной готовности и ожидания, в режиме ликвидации. В процессе своего труда пожарные испытывают значительные нервно-психические и физические нагрузки. Им приходится выполнять свои обязанности в условиях повышенной загазованности и задымленности, высокой температуры, влажности, шума, вибрации и низкой освещённости [5, 10, 11]. Температура в зоне тушения пожара может достигать 1200–1500°C, а плотность теплового излучения — десятки киловатт на 1 м² [12].

Доля трудовых затрат на ликвидацию пожаров среди всех трудовых затрат спасателей составляет 29%. В регионах она еще выше: в Центральном регионе около 82%, в Дальневосточном — около 70%. Типичным графиком работы спасателей является режим «сутки через трое», но и

In the process of extinguishing a fire, a complex of factors, which include hazards of the working environment, the severity and intensity of labor, as well as extreme (stressful) factors (high level of danger, maximum emergency mobilization of forces and prolonged stay in standby mode) act on firefighters [5, 6]. Extreme factors in the performance of employees of the Federal Fire Service of the Russian EMERCOM also include [7]:

1. physical stressors (open fire; overheating; the high pace of work with fire equipment, laying hose lines in conditions of high temperature, low visibility, limited space, reduced oxygen content);

2. vital threat (due to explosion, burns, the collapse of burning structures, poisoning with toxic products of combustion and thermal decomposition);

3. psycho-traumatic factors (the type of destruction; violent death of children, colleagues, population; the appearance of the victims and the inability to save them; identification of the deceased by a friend or relative; disintegration and social fear);

4. socio-psychological factors (high neuropsychic stress caused by responsibility for people's lives, the unpredictability of the environment, the hyper concentration of attention, sensory overload);

5. individual and personal factors (the degree of emotional and volitional stability and psychological readiness to act in an emergency, previous traumatic experience, work above the level of skills), limited space, reduced oxygen content).

Combustion products that enter the atmospheric air during fires contain up to 120 chemical compounds that can have a toxic effect on humans. The greatest danger among them is CO , CO_2 , HCl , NO_2 , NH_3 , COCl_2 , HCHO , CH_3CO , SO_2 , H_2S , HCN , dioxin-like compounds, acrolein, polycyclic aromatic hydrocarbons, aliphatic aldehydes, and heavy metals [8]. The content of benzene, vinyl chloride, nitrogen oxide, sulfur dioxide, hydrogen cyanide, chloroform, hydrogen chloride, carbon monoxide and formaldehyde in the air of the smoke zone exceeds the MPC in 60–100% of cases [9].

Firefighters carry out their professional activities in high alert and standby mode, in liquidation mode. In the process of their work, firefighters experience significant neuropsychic and physical stress. They have to perform their duties in conditions of increased gas and smoke content, high temperature, humidity, noise, vibration and low illumination [5, 10, 11]. The heat in the fire extinguishing zone can reach 1200–1500°C, and the density of thermal radiation — tens of kilowatts per 1 m² [12].

The share of labour costs for the elimination of fires among all the labour costs of rescuers is 29%. In the regions, it is even higher: in the Central region about 82%, in the Far East — about 70%. The typical work schedule for rescuers is “every fourth-day rotation schedule”, but they are always on standby outside of duty. Fatigue after a shift is experienced by 50.0 to 71.8% of firefighters. Up to 91% of employees of the State Fire Service of the Russian EMERCOM consider their work difficult and dangerous [13]. The main factor that has a negative impact on health not only in the mode of liquidation of the consequences of emergencies but also in the mode of increased readiness is labour intensity [9, 14].

In the high alert mode, the average daily energy consumption of the rescuer per shift is 2500–2800 kcal, and during the elimination of the consequences of an emergency (ES), it increases to 5000–8400 kcal per day or more [10, 13].

When extinguishing a fire, the severity of the labour process has the following characteristics: “heavy physical activity of the 2nd degree”, the intensity of labour — “harmful

вне дежурства они находятся в постоянной готовности. Усталость после смены испытывают от 50,0 до 71,8% пожарных. До 91% сотрудников Государственной противопожарной службы МЧС России (ГПС МЧС России) считают свою работу трудной и опасной [13]. Основным фактором, оказывающим негативное влияние на здоровье не только в режиме ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, но и в режиме повышенной готовности является напряженность труда [9, 14].

В режиме повышенной готовности среднесуточные энергозатраты спасателя за смену составляют 2500–2800 ккал, а при ликвидации последствий чрезвычайной ситуации (ЧС) возрастают до 5000–8400 ккал в сутки и более [10, 13].

При ликвидации пожара тяжесть трудового процесса характеризуется как «тяжелая физическая нагрузка 2-й степени», напряженность труда оценивается как «вредный напряженный труд 3-го класса 3-й степени». По химическому фактору, температуре воздуха на рабочем месте, а также уровням шума и вибрации условия труда пожарных по степени вредности и опасности трудового процесса соответствуют опасным условиям труда (4 класс)¹.

Итоговый класс тяжести и напряженности труда при оценке условий и характера труда спасателей классифицируется [10, 13]:

- в режиме повышенной готовности как допустимый по тяжести (2-й класс условий труда) и напряженный труд 2-й степени;
- в режиме ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций как вредный (тяжелый) труд 2-й степени (3.2 класс условий труда) и напряженный опасный (экстремальный) труд, соответствующий 3 степени 3 класса или 4 классу (3.3. — 4).

Выявлены изменения функционального состояния сердечно-сосудистой системы, свидетельствующие о снижении функциональных резервов и адаптационных возможностей, что проявляется ускоренным биологическим старением [16]. Показано, что степень изменения функционального состояния организма прямо пропорциональна возрасту и стажу работы. Выраженность этих изменений, проявляющихся снижением резервных возможностей сердечно-сосудистой системы, наиболее высока в возрасте старше 35 лет, а также при стаже работы свыше 7–9 лет. Со стороны дыхательной системы напряженность адаптационных механизмов выявлена у спасателей со стажем работы до 2 лет и более 7–9 лет [16]. У 15% лиц опасных профессий изменения функционального состояния организма наблюдаются к концу первого года работы [17]. Перенапряжение регуляторных систем и снижение адаптивных возможностей не только в ответ на нагрузку, но и в покое отмечено более чем у 50% пожарных [10].

Изучение состояния здоровья пожарных сопряжено с определёнными трудностями в связи с тем, что согласно Постановлению Правительства РФ от 24.04.2019 № 491 медицинское обеспечение сотрудников Государственной противопожарной службы МЧС России осуществляется в медицинских организациях МЧС или МВД России, а также в учреждениях здравоохранения регионов по месту размещения территориальных и объектовых подразделений ГПС, в которых, соответственно, и организован учет заболеваемости этих специалистов.

Коллективом авторов из Всероссийского центра экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова

¹ Верзунов В.А. Гигиеническая оценка условий труда и состояние здоровья пожарных: дис. ... канд. мед. наук. ГУ «Научный центр медицинской экологии Восточно-Сибирского научного центра Сибирского отделения РАМН». Иркутск; 2006.

strenuous work of the 3rd category of the 3rd degree". The working conditions of firefighters in terms of the degree of hazard and danger of the labour process correspond to hazardous working conditions (category 4)¹ in terms of the chemical factor, air temperature at the workplace, as well as noise and vibration levels.

The final category of the severity and intensity of work in assessing the conditions and nature of the work of rescuers is classified [10, 13]:

- in high readiness mode as permissible in terms of severity (2nd category of working conditions) and strenuous work of the 2nd degree;
- in the mode of liquidation of the consequences of emergencies as harmful (hard) labor of the 2nd degree (3.2 category of working conditions) and intense hazardous (extreme) work corresponding to the 3rd degree of the 3rd category or the 4th category (3.3. — 4).

Risk factors in the fire extinguishing zone have a significant impact on the psychophysiological functions of firefighters, reducing indicators of attention, memory, reaction accuracy and increasing the level of anxiety. The risk of traumatic stress disorder in firefighters is 1.4 (95% CI 1.3 to 1.6) [15].

There are changes detected in the functional state of the cardiovascular system were revealed, indicating a decrease in the functional state and adaptive capabilities, which is manifested by accelerated biological ageing [16]. The degree of change in the functional state of the organism is directly proportional to the age and work experience. The high degree of these changes (manifested by a decrease in the cardiovascular system spare capacity) is highest at the age of over 35, and with work experience over 7–9 years. On the part of the respiratory system, rescuers with work experience of up to 2 years and more than 7–9 years have a tension of adaptive mechanisms [16]. 15% of persons with hazardous professions have changes in the functional state of the body by the end of the first year of work [17]. The authors revealed an overstrain of regulatory systems and a decrease in adaptive capabilities (not only in response to load but also at rest) in more than 50% of firefighters [10].

The study of the health status of firefighters is fraught with some difficulties: according to the Decree of the Government of the Russian Federation of 24.04.2019 № 491, medical support for employees of the State Fire Service of the Russian EMERCOM is carried out in medical organizations of the Russian EMERCOM of the Ministry of Internal Affairs of Russia, as well as in healthcare institutions of the regions at the location of territorial and facility divisions of the State Fire Service, which organize the registration of the incidence of these specialists.

A team of authors from the All-Russian Center for Emergency and Radiation Medicine named after A.M. Nikiforov, the All-Russian Scientific Research Order Badge of Honor of the Institute of Fire Defense of Russia and the Military Medical Academy named after S.M. Kirov conducted the synchronous analysis (20 years (1996–2015) cover) of the health status of employees of the State Fire Service of the Russian EMERCOM with special military ranks [18]. The assessment of incidence rates with temporary disability and primary disability was carried out according to the ICD-10 categories. There were indicators of the II–IV categories of diseases due to the insufficiency of data combined into the

¹ Verzunov V.A. Hygienic assessment of working conditions and health status of firefighters: Diss. ... Cand. of Sci. (Med.). Scientific Center for Medical Ecology of the East Siberian Scientific Center of the Siberian Branch of the Russian Academy of Medical Sciences. Irkutsk; 2006.

МЧС России, Всероссийского научно-исследовательского ордена «Знак Почета» института противопожарной обороны МЧС России и Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова проведен синхронный анализ состояния здоровья сотрудников Государственной противопожарной службы МЧС России (ГПС МЧС России), имеющих специальные воинские звания, охватывающий 20-летний период (1996–2015 гг.) [18]. Оценка показателей заболеваемости с временной нетрудоспособностью (ВУТ) и первичной инвалидности выполнена по классам МКБ-10, показатели II–IV классов болезней из-за малочисленности данных были объединены в группу «прочие».

По данным [18] выполнен анализ показателей заболеваемости с временной нетрудоспособностью и первичной инвалидности (рис. 1–4).

На рисунке 1 представлено среднее число случаев ВУТ среди сотрудников ГПС за период с 1996 по 2015 гг.

Как показано на рисунке 1, первые три места последовательно занимали «Болезни органов дыхания» (класс X), «Травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин» (класс XIX) и «прочие» (классы II–IV). Если исключить группу «прочие», то 3-е место займут «Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани» (класс XIII).

В результате анализа динамики заболеваемости (рис. 2) установлено, что положительный темп прироста наблюдался у болезней V класса («Психические расстройства и расстройства поведения») — 8,4%, I («Некоторые инфекционные и паразитарные болезни») и XIV («Болезни мочеполовой системы») классов — соответственно 8,1 и 0,9%.

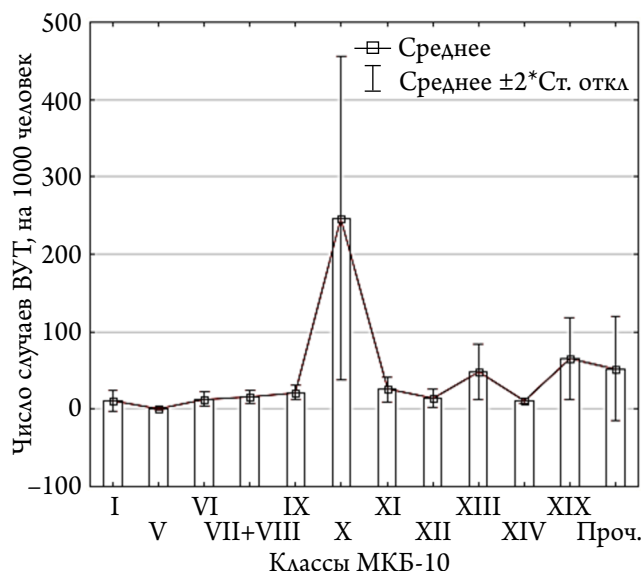


Рис. 1. Среднее число случаев трудопотерь среди сотрудников Государственной противопожарной службы России за период 1996–2015 гг. По оси ординат: среднее число случаев временной утраты трудоспособности, на 1000 человек. По оси абсцисс: классы болезней по МКБ-10: I, V, VI, VII+VIII, IX, X, XI, XII, XIII, XIV, XIX и прочие.

Fig. 1. The average number of cases of labour losses among employees of the State Fire Service of Russia for the period 1996–2015. Y-axis: average number of temporary disabilities, 1000 people. On the abscissa axis: categories of diseases according to ICD-10: I, V, VI, VII+VIII, IX, X, XI, XII, XIII, XIV, XIX and others.

“other” group.

According to [18], the authors analyzed the incidence rates with temporary disability and primary disability (Fig. 1–4).

Figure 1 presents the average number of TDD cases among SBS employees for the period from 1996 to 2015.

In Figure 1, the first three places were sequentially occupied by “Diseases of the respiratory system” (category X), “Injuries, poisoning and some other consequences of exposure to external causes” (category XIX) and “others” (category II–IV). If we exclude the group “others”, then the third place will be taken by “Diseases of the musculoskeletal system and connective tissue” (category XIII).

The results of the analysis of the dynamics of morbidity (Fig. 2) indicate that diseases of the V category (“Mental disorders and behavioral disorders”), I (“Some infectious and parasitic diseases”) and XIV (“Diseases of the genitourinary system”) categories had a positive growth rate — 8.4%, 8.1 and 0.9%, respectively.

Figure 3 presents the results of the analysis of the level of newly diagnosed disability among the staff of the State Border Service.

Figure 3 shows that “Diseases of the Sense Organs” (categories VII+VIII) are in the 1st place among the causes of disability of the SPS employees, in the 2nd place — in “Diseases of the digestive system” (category XI) and in the 3rd place — in “Other” (categories III, XII and XIV). Without the “other” group, the 2nd and 3rd places will be taken by “Diseases of the digestive system” (category XI) and “Neoplasms” (category II), respectively. Among the working-age population, the first 3 places in descending order

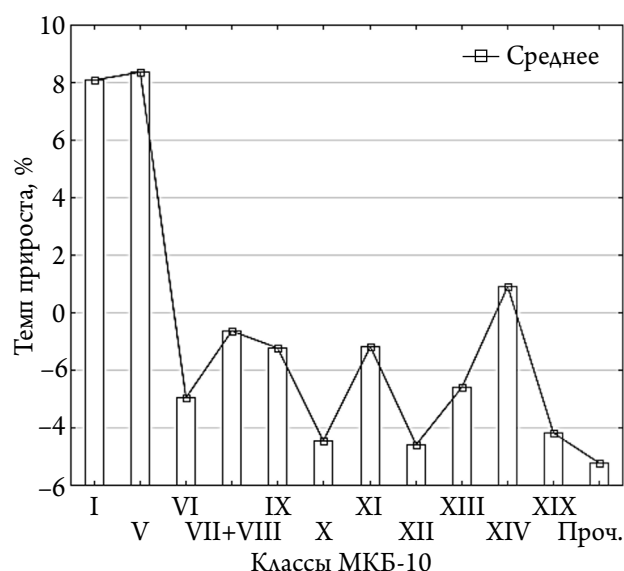


Рис. 2. Динамика случаев трудопотерь среди сотрудников Государственной противопожарной службы России в период с 1996 по 2015 гг. По оси ординат: средние темпы прироста трудопотерь среди сотрудников Государственной противопожарной службы России, %. По оси абсцисс: классы болезней по МКБ-10: I, V, VI, VII+VIII, IX, X, XI, XII, XIII, XIV, XIX и прочие.

Fig. 2. Dynamics of cases of labour losses among employees of the State Fire Service of Russia in the period from 1996 to 2015. On the ordinate: the average rate of increase in labour losses among employees of the State Fire Service of Russia, %. On the abscissa: categories of diseases according to ICD-10: I, V, VI, VII+VIII, IX, X, XI, XII, XIII, XIV, XIX and others.

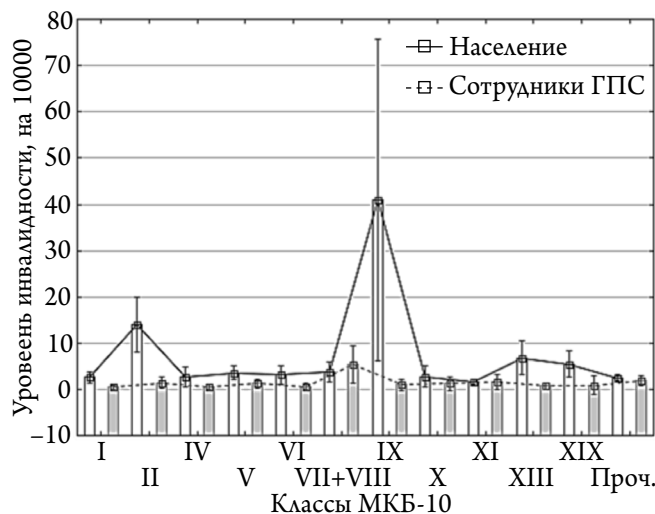


Рис. 3. Средние уровни первичной инвалидности у сотрудников Государственной противопожарной службы России за период 1996–2015 гг., на 10 тыс. По оси ординат: средние уровни инвалидности среди населения и сотрудников Государственной противопожарной службы России, на 10000 человек. По оси абсцисс: классы болезней по МКБ-10: I, II, IV, V, VI, VII+VIII, IX, X, XI, XIII, XIX и прочие.

Fig. 3. Average levels of primary disability among employees of the State Fire Service of Russia for the period 1996–2015, by 10 thousand. On the ordinate: average levels of disability among the population and employees of the State Fire Service of Russia, per 10,000 people. On the abscissa: the categories of diseases according to ICD-10: I, II, IV, V, VI, VII+VIII, IX, X, XI, XIII, XIX and others.

Результаты анализа уровня впервые выявленной инвалидности у сотрудников ГПС представлены на **рисунке 3**.

На **рисунке 3** видно, что на 1-м месте среди причин инвалидности сотрудников ГПС находятся «Болезни органов чувств» (классы VII+VIII), на 2-м — «Болезни органов пищеварения» (класс XI) и на 3-м — «прочие» (классы III, XII и XIV). Без группы «прочие» 2-е и 3-е места займут соответственно «Болезни органов пищеварения» (класс XI) и «Новообразования» (класс II). У трудоспособного населения первые 3 места в порядке убывания занимают «Болезни органов пищеварения» (класс XI), «Психические расстройства и расстройства поведения» (класс V).

Анализ динамики инвалидности (**рис. 4**) выявил в обеих группах положительный темп прироста инвалидности по причине новообразований (класс II) — соответственно 3,9 и 3,0%, и слабо положительный темп прироста инвалидности среди сотрудников ГПС по причине болезней костно-мышечной системы и соединительной ткани (класс XIII). Среди трудоспособного населения наблюдается рост инвалидности вследствие травм, отравлений и некоторых других последствий воздействия внешних причин (класс XIX) и прочих заболеваний — соответственно 7,2 и 4,0%. Различий между темпами прироста инвалидности у населения и сотрудников ГПС не установлено — $p=0,488$.

Результаты анализа заболеваемости за период 1996 по 2015 гг. [18, 19] совпадают с результатами за 2010–2014 гг. [20] — 1-е место по числу случаев ВУТ среди сотрудников Федеральной противопожарной службы (ФПС) занимали болезни органов дыхания (класс X), 2-е и 3-е места — соответственно травмы (класс XIX) и болезни костно-мышечной системы (класс XIII). В отличие от результатов

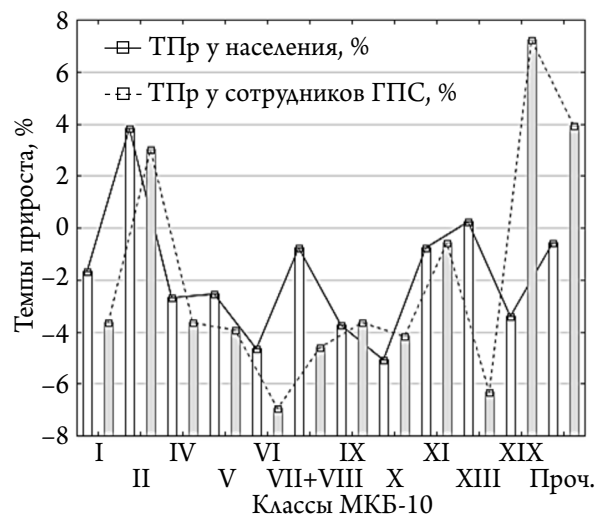


Рис. 4. Динамика инвалидности у сотрудников Государственной противопожарной службы России в период с 1996 по 2015 гг. По оси ординат: средние темпы прироста инвалидности у населения и сотрудников Государственной противопожарной службы России, %. По оси абсцисс: классы болезней по МКБ-10: I, II, IV, V, VI, VII+VIII, IX, X, XI, XIII, XIX и прочие.

Fig. 4. Dynamics of disability among employees of the State Fire Service of Russia in the period from 1996 to 2015. On the ordinate: the average growth rate of disability among the population and employees of the State Fire Service of Russia, %. On the abscissa: the categories of diseases according to ICD-10: I, II, IV, V, VI, VII+VIII, IX, X, XI, XIII, XIX and others.

are occupied by "Diseases of the digestive system" (category XI), "Mental and behavioural disorders" (category V).

Analysis of the dynamics of disability (**Fig. 4**) revealed in both groups a positive rate of increase in disability due to neoplasms (category II) — 3.9 and 3.0%, respectively, and a weakly positive growth rate in disability among employees of the State Fire Service due to diseases of the musculoskeletal system and connective tissue (category XIII). Among the working-age population, there is an increase in disability due to injuries, poisoning and some other consequences of external causes (category XIX) and other diseases — 7.2 and 4.0%, respectively. There were no differences between the rate of increase in disability among the population and employees of the State Fire Service — $p=0.488$.

The results of the morbidity analysis for the period 1996 to 2015 [18, 19] coincide with the results for 2010–2014. [20]. The results of the morbidity analysis for the period 1996 to 2015 [18, 19] coincide with the results for 2010–2014. [20]. 1st place in the number of cases of temporary disability among employees of the Federal Fire Service — respiratory diseases (category X), 2nd and 3rd places — injuries (category XIX) and diseases of the musculoskeletal system (category XIII), respectively. In contrast to the results [18, 19], the highest growth rate was revealed by the authors [20] in diseases of category I ("Some infectious and parasitic diseases"), VI ("Diseases of the nervous system") and XIII (Diseases of the musculoskeletal system and connective fabrics) categories — respectively 13.4; 3.1 and 2.6%. Disability rate in 2010–2014 among employees and personnel, the FPS was 1.48 and 1.03, respectively ($p=0.095$). The proportion of disability due to illness and injury among employees was 87.1 and 12.9%, respectively, and among personnel — 88.3 and 11.7%

[18, 19] наиболее высокий темп прироста выявлен авторами [20] у болезней I класса («Некоторые инфекционные и паразитарные болезни»), VI («Болезни нервной системы») и XIII (Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани) классов — соответственно 13,4; 3,1 и 2,6%. Уровень инвалидности в 2010–2014 гг. у сотрудников и личного состава ФПС составил соответственно 1,48 и 1,03 ($p=0,095$). Удельный вес инвалидности вследствие болезней и травм у сотрудников составил соответственно 87,1 и 12,9%, у личного состава — 88,3 и 11,7% ($p>0,05$).

Результаты анализа структуры заболеваемости пожарных в некоторых регионах и в целом по России представлены в **таблице 1**.

Как видно из **таблицы 1**, данные о состоянии здоровья пожарных в разных регионах довольно противоречивы [18, 20–28], что может быть связано как с проблемами статистики, так и с особенностями регионов.

Ранжирование по вкладу в общую заболеваемость показало, что 1-е место почти на всех территориях занимают болезни органов дыхания (класс X), кроме данных [20], согласно которым это место занимают болезни органов пищеварения (класс XI). На 2-м месте по данным [18, 21, 22, 24–27]² находятся травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин (класс XIX), а по данным [20, 23]³ — болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани (класс XIII). По данным [18, 21, 22, 24, 26] 3-е место занимают болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани (класс XIII), согласно [20] на 3-м месте находятся болезни органов дыхания (класс X).

В общей заболеваемости сотрудников ГПС МЧС [18, 20] и Северо-Западного региона [21–24] 3-е место занимают болезни, входящие в класс XIII, а в Тюмени — болезни органов пищеварения (класс XI) [27]⁴.

Анализ госпитализированной заболеваемости сотрудников ГПС г. Ижевска в Удмуртии по среднегодовым показателям за период 2004–2015 гг. выявил, что 1-е место занимают болезни системы кровообращения, на 2-м и 3-м местах находятся болезни костно-мышечной системы и органов пищеварения — соответственно — $2,6\pm 0,9$; $2,1\pm 0,6$ и $1,2\pm 0,6$ ($M\pm\sigma$) на 1000 сотрудников [25]. Установлено, что у пожарных в возрасте более 36 лет чаще встречались ($p<0,001$) ишемическая болезнь сердца, гипертоническая болезнь, бронхит, бронхиальная астма, гастрит, язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки, панкреатит, холецистит, мочекаменная болезнь, дорсопатии различных отделов позвоночника, заболевания щитовидной железы [29].

Показатели заболеваемости позволяют оценить скорость перехода от состояния здоровья к состоянию болезни, то есть скорость распространения болезни среди наблюдаемой популяции или когорты, а показатели распространенности (болезненности) — определить количество людей, подверженных риску. Одним из возможных исходов болезни является инвалидность. Влияние болезни на формирование инвалидности может достигать 25% и

($p>0,05$).

Table 1 shows the results of the analysis of the morbidity structure of firefighters in some regions and Russia in general.

As can be seen from **Table 1**, data on the health status of firefighters in different regions are quite contradictory [18, 20–28], which may be due to both statistical problems and the characteristics of the regions.

Ranking according to the contribution to the total morbidity showed that in almost all territories, diseases of the respiratory system (category X) occupy 1st place, except for data [20], according to which these are diseases of the digestive system that occupied it (category XI). In second place according to [18, 21, 22, 24–27]² are injuries, poisoning and some other consequences of external causes (category XIX), and according to [20, 23]³ — diseases of the musculoskeletal system and connective fabrics (category XIII). According to [18, 21, 22, 24, 26], diseases of the musculoskeletal system and connective tissue (category XIII) take the third place. According to [20], respiratory diseases (category X) are in third place.

In the total morbidity of employees of the State Fire Service of the Russian EMERCOM [18, 20] and the North-West region [21–24], the third place is taken by diseases belonging to category XIII, and in Tyumen — by diseases of the digestive system (category XI) [27]⁴.

The analysis of hospitalized morbidity of employees of the State Fire Service of Izhevsk in Udmurtia according to the average annual indicators for the period 2004–2015 revealed the following. Diseases of the circulatory system occupy the first place. Diseases of the musculoskeletal system and the digestive system take the 2nd and 3rd places — respectively — 2.6 ± 0.9 ; 2.1 ± 0.6 and 1.2 ± 0.6 ($M\pm\sigma$) per 1000 employees [25]. Firefighters aged over 36 years more often had ($p<0.001$) coronary heart disease, hypertension, bronchitis, bronchial asthma, gastritis, gastric ulcer and duodenal ulcer, pancreatitis, cholecystitis, urolithiasis, dorsopathy of various parts of the spine, diseases thyroid gland [29].

Incidence rates provide an estimate of the transition speed from health status to disease status, that is, the rate at which a disease spreads through an observed population or cohort. Prevalence (morbidity) rates measure the number of people at risk. Disability is one of the possible outcomes of the disease. The influence of the disease on disability forming can reach 25% or more, and the socio-economic characteristics of the region — 22% [30, 31].

Disability levels among the population are 1.5 times higher than among employees of the State Border Guard Service ($p=0.341$). **Table 2** presents the comparative analysis of the causes of disability among the Russian population aged 18 years and older and employees of the State Border Service according to [18] for the period 1996–2015.

The levels of disability among employees of the State Fire Service of the Russian EMERCOM significantly exceeded the levels of disability among the population of Russia of comparable age only due to diseases of the "sense organs" (categories VII+VIII) and diseases of the circulatory system

² Хасанов Р.Ф. Комплексная медико-социальная оценка состояния здоровья работников государственной противопожарной службы: дис. ... канд. мед. наук. Уфа; 2007.

³ Андреев А.А. Состояние здоровья профессиональных спасателей МЧС России и направления оптимизации лечебно-профилактической помощи: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины МЧС России. Санкт-Петербург; 2007.

⁴ Хасанов Р.Ф. Комплексная медико-социальная оценка состояния здоровья работников государственной противопожарной службы: дис. ... канд. мед. наук. Уфа; 2007.

² Khasanov R.F. Comprehensive medical and social assessment of the health status of employees of the state fire service: dis. ... Cand. of Sci. (Med.). Bashkir State Medical University. Ufa; 2007.

³ Andreev A.A. The state of health of professional rescuers of the Ministry of Emergencies of Russia and directions of optimization of medical and preventive care: author. dis. ... Cand. of Sci. (Med.). All-Russian Center for Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia. St. Petersburg; 2007.

⁴ Khasanov R.F. Comprehensive medical and social assessment of the health status of employees of the state fire service: dis. ... Cand. of Sci. (Med.). Bashkir State Medical University. Ufa; 2007.

Таблица 1 / Table 1

Структура заболеваемости сотрудников противопожарной службы МЧС, %
The structure of employees' morbidity of the fire service of EMERCOM, %

Регион, субъект	Источники	Период, годы	Классы болезней по МКБ-10					
			I	IX	X	XI	XIII	XIX
ГПС МЧС	[18]	1996–2015	2,2	4,1	47,0	4,9	9,2	12,5
	[20]	1998–2012	–	5,1	11,9	40,0	18,0	–
Северо-Западный	[21]	2010–2014	4,9	6,7	39,5	6,3	10,6	21,7
	[22]	2010–2015	6,1	5,7	45,5	6,0	9,7	12,5
	[23]	2003–2008	–	6,0	41,0	–	11,0	10,0
	[24]	2003–2008	–	6,7	39,1	–	10,7	11,0
Удмуртия	[25]	2004–2015	8,0	13,9	27,8	–	4,5	–
Удмуртия	[26]	2013–2017	–	4,6	47,2	5,0	10,2	16,5
Тюмень	[27]	2013–2018	–	4,8	57,7	8,1	5,0	11,4
Северо-Западный	*^	1999–2003	0,4	9,9	14,3	–	10,8	–
Башкирия	**	1998–2004	–	4,9	58,6	8,0	5,0	11,5

Примечание: в таблице представлены только те классы болезней, которые были приведены в публикациях [18, 20–28].

^ Андреев А.А. Состояние здоровья профессиональных спасателей МЧС России и направления оптимизации лечебно-профилактической помощи: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины МЧС России. Санкт-Петербург; 2007.

* Хасанов Р.Ф. Комплексная медико-социальная оценка состояния здоровья работников государственной противопожарной службы: дис. ... канд. мед. наук. ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России Уфа; 2007.

Note: the table shows the classes of diseases given in publications [18, 20–28] only.

^ Andreev A.A. The state of health of professional rescuers of the Ministry of Emergencies of Russia and directions of optimization of medical and preventive care: author. dis. ... Cand. of Sci. (Med.). All-Russian Center for Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia. St. Petersburg; 2007.

* Khasanov R.F. Comprehensive medical and social assessment of the health status of employees of the state fire service: dis. ... Cand. of Sci. (Med.). Bashkir State Medical University. Ufa; 2007.

более, а социально-экономические особенности региона — 22% [30, 31].

Уровни инвалидности у населения в 1,5 раза выше, чем у сотрудников ГПС ($p=0,341$). Сравнительный анализ причин инвалидности у населения России в возрасте 18 лет и старше и сотрудников ГПС по данным [18] за период 1996–2015 гг. представлен в **таблице 2**.

Как видно из **таблицы 2**, уровни инвалидности у сотрудников ГПС МЧС достоверно превышали уровни инвалидности у населения России сопоставимого возраста только по причине болезней «органов чувств» (классы VII+VIII) и болезней системы кровообращения (класс IX), превышение по причине болезней органов пищеварения (класс XI) статистически не значимо.

Структура причин инвалидности у сотрудников ГПС МЧС и населения России в разные периоды представлена в **таблице 3**.

Из **таблицы 3** видно, что в 1996–2015 гг. 1-е место в структуре причин инвалидности у сотрудников ГПС занимают болезни «органов чувств», 2-е и 3-е места — соответственно болезни органов пищеварения (класс XI) и новообразования (класс II). У населения на 1-м месте также находятся болезни «органов чувств» (классы VII+VIII), на 2-м и 3-м местах — соответственно новообразования (класс II) и психические расстройства и расстройства поведения (класс V). В 2006–2015 гг. у сотрудников ГПС первые три места последовательно занимали болезни системы кровообращения (класс IX), травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин (класс XIX) и новообразования (класс II), а у населения — болезни V и VI (болезни нервной системы) классов соответственно. По данным [24] на 1-м и 2-м местах находятся соответственно болезни системы кровообра-

(category IX), (**Table 2**). Excess due to diseases of the digestive system (category XI) is not statistically significant.

Table 3 presents the structure of the causes of disability among employees of the State Fire Service of the Russian EMERCOM and the population of Russia in different periods.

Table 3 shows that in 1996–2015 the 1st place in the structure of the causes of disability among the employees of the State Border Guard Service belongs to diseases of the "sense organs", the 2nd and 3rd places — to diseases of the digestive system (category XI) and neoplasms (category II), respectively. Among the population, diseases of the "sense organs" (category VII+VIII) are also in the first place, neoplasms (category II) and mental and behavioural disorders (category V) are in second and third places, respectively. In 2006–2015, among the staff of the State Border Guard Service, the first three places were consistently occupied by diseases of the circulatory system (category IX), injuries, poisoning and some other consequences of external causes (category XIX) and neoplasms (category II), and among the population — diseases V and VI (diseases of the nervous system) classes respectively. According to [24], the 1st and 2nd places belong to the circulatory system (category IX), and the musculoskeletal system (category XIII), respectively. Third place belongs to diseases of I (some infectious and parasitic diseases), II and IV (diseases of the endocrine system, eating disorders and metabolic disorders) category. Thus, according to [19, 23, 32], the most common causes of firefighters' disability are diseases of the circulatory system.

There was a correlation of firefighters' working conditions and diseases of the circulatory system, respiratory system, musculoskeletal system, digestive system and nervous system. The risk of developing diseases of the respiratory

Таблица 2 / Table 2

Уровни инвалидности по причинам у населения России в возрасте 18 лет и старше и сотрудников противопожарной службы МЧС, на 10 тыс.

Disability rates for reasons among the population of Russia aged 18 and over and employees of the fire service of EMERCOM, by 10 thousand

Классы МКБ-10	Население		Сотрудники ГПС		p
	Среднее, $M \pm \sigma$ (95%CI)	Me ($Q_{0,25}-Q_{0,75}$)	Среднее, $M \pm \sigma$ (95%CI)	Me ($Q_{0,25}-Q_{0,75}$)	
I Некоторые инфекционные и паразитарные болезни	3,02±0,13 (2,74–3,31)	2,66 (3,04–3,20)	0,42±0,05 (0,32–0,51)	0,46 (0,24–0,55)	<0,001
II Новообразования	3,61±0,10 (3,39–3,82)	3,43 (3,49–3,68)	1,43±0,13 (1,16–1,70)	1,37 (1,00–1,78)	<0,001
IV Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ	0,66±0,07 (0,51–0,81)	0,54 (0,65–0,73)	0,58±0,06 (0,45–0,71)	0,64 (0,31–0,84)	<0,001
V Психические расстройства и расстройства поведения	3,60±0,23 (3,07–4,13)	3,14 (3,66–3,77)	1,22±0,10 (1,01–1,43)	1,15 (0,94–1,37)	<0,001
VI Болезни нервной системы	1,18±0,07 (1,03–1,32)	1,05 (1,15–1,16)	0,63±0,09 (0,44–0,81)	0,56 (0,42–0,86)	<0,001
VII Болезни глаза и его придаточного аппарата + VIII Болезни уха и сосцевидного отростка	4,43±0,21 (3,96–4,89)	3,94 (4,28–4,55)	5,38±0,46 (4,41–6,35)	5,35 (4,49–5,90)	<0,001
IX Болезни системы кровообращения	0,90±0,03 (0,82–0,97)	0,82 (0,89–0,94)	0,97±0,13 (0,70–1,25)	0,95 (0,49–1,25)	<0,001
X Болезни органов дыхания	3,46±0,27 (2,86–4,06)	3,03 (3,29–3,44)	1,27±0,16 (0,93–1,60)	1,20 (0,77–1,67)	<0,001
XI Болезни органов пищеварения	0,58±0,04 (0,50–0,67)	0,53 (0,55–0,62)	1,60±0,19 (1,20–1,99)	1,66 (0,75–2,19)	0,675
XIII Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани	1,01±0,05 (0,90–1,11)	0,92 (0,98–1,00)	0,72±0,07 (0,57–0,87)	0,76 (0,37–1,01)	<0,001
XIX Травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин	2,61±0,13 (2,32–2,90)	2,41 (2,58–2,75)	0,89±0,23 (0,42–1,36)	0,51 (0,15–1,18)	<0,001

ния (класс IX) и костно-мышечной системы (класс XIII), 3-е место занимают болезни I (некоторые инфекционные и паразитарные болезни), II и IV (болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ) классов. Таким образом, по данным [19, 23, 32] наиболее частыми причинами инвалидности пожарных являются болезни системы кровообращения.

Выявлена связь между условиями труда пожарных и болезнями системы кровообращения, органов дыхания, костно-мышечной системы, органов пищеварения и нервной системы. Риск развития болезней органов дыхания и костно-мышечной системы у пожарных составляет соответственно $RR=2,8$ ($EF=65\%$) и $RR=2,1$ ($EF=53\%$)⁵. Данные заболевания, а также болезни органов пищеварения, системы кровообращения, нервной системы и психические расстройства отнесены к группе производственно-обусловленных заболеваний [33, 34].

Согласно данным Национальной ассоциации противопожарной защиты США (NFPA), в структуре заболеваемости пожарных 65–70% болезней приходится на сердечно-сосудистые заболевания, что возможно обусловлено

system and the musculoskeletal system in firefighters is, respectively, $RR=2.8$ ($EF=65\%$) and $RR=2.1$ ($EF=53\%$)⁵. These diseases, as well as diseases of the digestive system, circulatory system, nervous system and mental disorders, are classified as occupationally related diseases [33, 34].

According to the US National Fire Protection Association (NFPA), 65–70% of diseases in the structure of firefighters' morbidity are due to cardiovascular diseases. It is possibly due to the high intensity of their work [35]. The main reason for the higher prevalence of this pathology among firefighters in the United States is not occupational risks, but lifestyle factors and associated health problems [36].

In Denmark, an increased risk of this pathology has been identified in professional firefighters compared to the male population of working age. Part-time firefighters (volunteers) have lower CVD SIRs, but with an experience of <15 years, an increased risk was noted in both groups [37].

Female firefighters have lower cardiovascular risk factors than male firefighters ($OR=0.3$; $0.1-0.5$). Comparison of the prevalence of cardiovascular risk factors revealed that among

⁵ Верзунов В.А. Гигиеническая оценка условий труда и состояние здоровья пожарных: Дисс. ... канд. мед. наук. ГУ «Научный центр медицинской экологии Восточно-Сибирского научного центра Сибирского отделения РАМН». Иркутск; 2006.

⁵ Verzunov V.A. Hygienic assessment of working conditions and health status of firefighters: Diss. ... Cand. Of Sci. (Med.). Scientific Center for Medical Ecology of the East Siberian Scientific Center of the Siberian Branch of the Russian Academy of Medical Sciences. Irkutsk; 2006.

Таблица 3 / Table 3

Структура причин инвалидности у сотрудников противопожарной службы МЧС и населения России старше 18 лет, %**The structure of the disability causes among employees of the fire service of EMERCOM and the population of Russia over 18 years old, %**

Классы МКБ-10	Источники				
	[18]		[19]		[24]
	1996–2015 гг.		2006–2015 гг.		2003–2008 гг.
	Население	Сотрудники	Население	Сотрудники	Сотрудники
I Некоторые инфекционные и паразитарные болезни	11,8	2,5	11,8	2,3	8,3
II Новообразования	14,1	8,4	14,1	10,4	8,3
IV Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ	2,6	3,4	2,6	4,0	8,3
V Психические расстройства и расстройства поведения + VI Болезни нервной системы	–	–	17,3	6,8	–
V Психические расстройства и расстройства поведения	14,1	7,2	–	–	–
VI Болезни нервной системы	4,6	3,7	–	–	–
VII Болезни глаза и его придаточного аппарата + VIII Болезни уха и сосцевидного отростка	17,3	31,6	3,5	3,2	–
IX Болезни системы кровообращения	3,5	5,7	13,5	28,7	47,2
X Болезни органов дыхания	13,6	7,4	2,3	5,6	–
XI Болезни органов пищеварения	2,3	9,4	3,9	7,0	–
XIII Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани	3,9	4,2	10,2	10,2	11,1
XIV Болезни мочеполовой системы	–	–	1,9	4,3	8,0
XIX Травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин	10,2	5,2	14,1	11,2	–

высокой напряженностью их труда [35]. Установлено, что основной причиной более высокой распространенности указанной патологии среди пожарных в США являются не профессиональные риски, а факторы образа жизни и связанные с ними проблемы со здоровьем [36].

В Дании выявлен повышенный риск этой патологии у профессиональных пожарных по сравнению с мужским населением трудоспособного возраста. У пожарных с частичной занятостью (добровольцы) SIR CC3 ниже, но при стаже <15 лет повышенный риск отмечен в обеих группах [37].

У пожарных-женщин сердечно-сосудистые факторы риска ниже, чем у пожарных-мужчин (OR 0,3; 0,1–0,5). Сравнение распространенности сердечно-сосудистых факторов риска выявило, что среди профессиональных пожарных они выше (OR=1,9; 1,1–3,2), чем среди пожарных-добровольцев [38]. Несмотря на повышенный риск воздействия вредных и опасных условий профессиональной деятельности, общая смертность среди профессиональных пожарных Дании значительно ниже по сравнению с работающим населением (SMR 0,74, 95% CI 0,69–0,78) [39], как и смертность французских пожарных (SMR=0,81; 95% ДИ: 0,77–0,85) [40]. Стандартизированные коэффициенты смертности у них увеличивались с возрастом, но для пожарных старше 70 лет не отличались от 1. Не выявлено связи между условиями труда пожарного и повышенной смертностью от всех причин, ишемической болезни сердца (ИБС), рака или респираторных заболеваний [41]. Не обнаружено различий в вероятности смерти от сердечно-

professional firefighters, they are higher (OR=1.9; 1.1–3.2) than among volunteer firefighters [38]. Despite the increased risk of exposure to hazardous and hazardous occupational conditions, the overall mortality rate among professional firefighters in Denmark is significantly lower compared to the working population (SMR 0.74, 95% CI 0.69–0.78) [39], as is the death rate of French firefighters (SMR=0.81; 95% CI: 0.77–0.85) [40]. Their standardized mortality rates increased with age, but for firefighters, over 70 years old did not differ from 1. There was no relationship between the working conditions of a firefighter and increased mortality from all causes, coronary heart disease (CHD), cancer or respiratory diseases [41]. There was no difference in the likelihood of death from cardiovascular disease (including coronary artery disease), between Indiana firefighters (USA) and a comparable population [42].

In the United States, cardiovascular disease is the leading cause of death on duty in 45% of firefighters [43, 44], with over 50% of firefighter deaths occurring on duty [40]. Meanwhile, among specialists not associated with extreme activities death at the workplace from cardiovascular diseases occurred only in 15% of cases [45].

Deaths while on duty are more common at certain times of the day, at certain times of the year and in the vast majority of cases more often than in emergencies, and occur, as a rule, among firefighters with coronary heart disease [43] and with symptoms metabolic syndrome [46].

The sudden death of firefighters due to cardiovascular pathology during extinguishing fires was 33%. Most of the

сосудистых заболеваний, включая ишемическую болезнь сердца, между пожарными Индианы (США) и сопоставимой группой из населения [42].

В Соединенных Штатах сердечно-сосудистые заболевания в 45% случаев являются основной причиной смерти пожарных при исполнении служебных обязанностей [43, 44], при этом более 50% смертей пожарных происходят во время дежурства [40]. Между тем среди специалистов, не связанных с экстремальной деятельностью, смерть на рабочем месте от сердечно-сосудистых заболеваний регистрировалась только в 15% случаев [45].

Отмечено, что случаи смерти при несении дежурства чаще встречаются в определенное время суток, в определенные периоды года и в подавляющем большинстве случаев чаще, чем в нештатных ситуациях, и происходят, как правило, среди пожарных с ишемической болезнью сердца [43] и с признаками метаболического синдрома [46].

Внезапная смерть пожарных вследствие сердечно-сосудистой патологии во время тушения пожаров составила 33%. У большинства умерших пожарных была выявлена ишемическая болезнь сердца (ИБС) и увеличенный размер сердца (кардиомегалия и/или гипертрофия левого желудочка), что связано с более высоким риском смерти во время пожаротушения по сравнению с обязанностями в режиме ожидания [39]. У пожарных с повышенным артериальным давлением значительно выше по сравнению с контролем риск смерти или госпитализации по причине сердечно-сосудистых заболеваний ($OR=1,29$, 95% ДИ 1,14–1,47), инфаркта миокарда ($OR=1,24$, 95% ДИ 1,07–1,43) и ишемического инсульта ($OR=1,43$, 95% ДИ 1,12–1,82) [47].

В процессе своей профессиональной деятельности пожарные подвергаются воздействию токсичных химических веществ, среди которых присутствуют установленные и потенциальные канцерогены.

В ряде исследований отмечено увеличение частоты онкологических заболеваний и смертности у пожарных. Вероятность смерти от рака была значительно выше у пожарных, чем у сопоставимой когорты из населения ($OR=1,19$; $CI=1,08–1,30$) [42].

Общая смертность от всех причин в объединенной группе американских пожарных из Сан-Франциско, Чикаго и Филадельфии за период 1950–2009 гг. не отличалась от среднепопуляционной — $SMR=0,99$ (0,97–1,01) [48]. Вместе с тем была выявлена повышенная смертность от рака и заболеваемость злокачественными новообразованиями.

Рассмотрены результаты мета-анализа заболеваемости пожарных злокачественными новообразованиями 32 исследований и 45-летнего наблюдения (1961–2005 гг.) в 5-ти скандинавских странах [49, 50].

При сравнении сопоставимых нозологий видно, что множественная миелома чаще встречается среди пожарных в скандинавских странах, особенно в возрасте 70 лет и старше. Наиболее высокий риск рака предстательной железы выявлен у пожарных из скандинавских стран в возрасте 39–49 лет. В целом избыточный риск злокачественных новообразований у пожарных в скандинавских странах можно охарактеризовать как статистически значимый ($SIR=1,06$, 95% $CI=1,02–1,11$).

Многолетнее наблюдение за заболеваемостью раком в когорте датских пожарных не выявило существенных различий между общей заболеваемостью этой патологией среди пожарных и работающего населения, а также военных — ($SIR=1,02$, 95% $CI=0,96–1,09$). Во всех когортах отмечено значительное снижение рака толстой кишки и небольшое превышение по сравнению с общей популя-

firefighters who died had coronary artery disease (CAD) and an enlarged heart (cardiomegaly and/or left ventricular hypertrophy), which is associated with a higher risk of death during firefighting compared with the control group [39]. Firefighters with high blood pressure have a significantly higher risk of death or hospitalization due to cardiovascular diseases ($OR=1.29$, 95% $CI=1.14–1.47$), myocardial infarction ($OR=1.24$, 95% $CI=1.07–1.43$) and ischemic stroke ($OR=1.43$, 95% $CI=1.12–1.82$) [47].

Toxic chemicals (among which there are established and potential carcinogens) affect firefighters during their professional activities.

Several studies have shown an increase in the incidence of cancer and mortality among firefighters. The likelihood of dying from cancer was significantly higher in firefighters than in peer population ($OR=1.19$; $CI=1.08–1.30$) [42].

Total all-cause mortality in a combined group of American firefighters from San Francisco, Chicago, and Philadelphia, 1950–2009, did not differ from the average population — $SMR=0.99$ (0.97–1.01) [48]. At the same time, increased mortality from cancer and the incidence of malignant neoplasms were revealed.

The authors reviewed the results of a meta-analysis of the incidence of malignant neoplasms in firefighters from 32 studies and 45-year follow-up (1961–2005) in 5 Scandinavian countries [49, 50].

Comparison of nosologies reveals that multiple myeloma is more common among firefighters in the Scandinavian countries, especially those aged 70 and over. The highest risk of prostate cancer is in Scandinavian firefighters aged 39–49. In general, the excess risk of malignant neoplasms in firefighters in the Scandinavian countries can be characterized as statistically significant ($SIR=1.06$, 95% $CI=1.02–1.11$).

Long-term observation of the incidence of cancer in a cohort of Danish firefighters did not reveal significant differences between the overall incidence of this pathology among the firefighters and the working population, as well as the military — ($SIR=1.02$, 95% $CI=0.96–1.09$). In all cohorts, there is a significant reduction in colon cancer and a small excess compared to the general population in the risk of skin melanoma, prostate cancer and testicular cancer. There were no in comparison with the military [51].

There was an increased risk of death due to neoplasms of the rectum, anus, pancreas, buccal epithelium of the pharynx, stomach, liver and larynx among French firefighters [40]. In Australia, professional firefighters have an excessive (compared to the population) risk of cancer incidence ($SIR=1.09$; 95% $CI=1.03–1.14$), prostate cancer and melanoma — 1.23 (95% $CI=1.10–1.37$) and 1.45 (95% $CI=1.26–1.66$) [52].

The main risk factors for the development of respiratory diseases in firefighters are toxic substances, the greatest danger of which is formaldehyde, hydrogen chloride, chloroform and carbon monoxide, the presence of soot, dust particles in the air in the fire extinguishing centre [9]. There was a direct high strong relationship between the number of visits by employees of the State Fire Service of the Russian EMERCOM to emergencies and the level of respiratory diseases ($r=0.802$) [20]. According to the data of an in-depth medical examination, chronic diseases of the upper and lower respiratory tract (chronic rhinitis, pharyngitis, subatrophic tonsillitis, bronchitis) present in $12.2 \pm 1.5\%$ of the examined ones. The prevalence of this pathology was 1.7 times higher among those who took part in the elimination of many fires ($21.3 \pm 4.7\%$). The incidence of chronic diseases of the upper respiratory tract increased with the increasing length of service [53]. In a population-based study in Brazil, professional firefighters have an increase in asthma symptoms

цией риска меланомы кожи, рака предстательной железы и яичка, различий по сравнению с военными не установлено [51].

Среди французских пожарных был обнаружен повышенный риск смертности вследствие новообразований прямой кишки, заднего прохода, поджелудочной железы, букарального эпителия глотки, желудка, печени и гортани [40]. В Австралии у профессиональных пожарных выявлен избыточный по сравнению с населением риск онкологической заболеваемости ($SIR=1,09$; 95% $CI=1,03-1,14$), рака предстательной железы и меланомы — соответственно 1,23 (95% $CI=1,10-1,37$) и 1,45 (95% $CI=1,26-1,66$) [52].

Основными факторами риска развития болезней органов дыхания у пожарных являются токсические вещества, наибольшую опасность из которых представляет формальдегид, хлороводород, хлороформ и оксид углерода, а также наличие сажи, пылевых частиц в воздухе в очаге ликвидации пожара [9]. Выявлена прямая высокая сильная связь между количеством выездов сотрудников ГПС МЧС России на ЧС и уровнем заболеваний органов дыхания ($r=0,802$) [20]. По данным углубленного медицинского обследования хронические заболевания верхних и нижних дыхательных путей (хронический ринит, фарингит, субатрофический тонзиллит, бронхит) выявлены у $12,2 \pm 1,5\%$ обследованных. Установлено, что распространенность этой патологии в 1,7 раза выше среди принимавших участие в ликвидации большого числа пожаров ($21,3 \pm 4,7\%$). Отмечено возрастание частоты хронических заболеваний верхних дыхательных путей с увеличением стажа работы [53]. По данным популяционного исследования в Бразилии у профессиональных пожарных отмечен рост частоты симптомов астмы сразу после пожаротушения, но распространенность астмы была выше среди не курящих взрослых ($SIR=1,23$; 95% $CI=1,01-1,56$) [54]. В Дании риск развития астмы у профессиональных пожарных выше, чем у пожарных-добровольцев ($SIR=1,58$; 95% $CI=1,32-1,88$), но связи этой патологии с профессиональной деятельностью не обнаружено [55].

Установлено, что распространенность гастроэзофагеальной рефлюксной болезни у пожарных связана с воздействием твердых веществ, содержащихся в зоне тушения пожара [56]. Эта патология чаще встречается у пожарных с депрессивными симптомами, повышенной тревожностью и профессиональным стрессом [57]. Обнаружена связь между профессиональным стрессом и скелетно-мышечными симптомами, риск которых выше, чем в группе сравнения ($OR=1,52$; $p=0,04$) [58].

Профессиональная деятельность пожарного осуществляется в условиях воздействия вредных и опасных факторов производственной среды, к числу которых относятся продукты горения, физические стрессоры, тяжесть и напряженность труда, витальная угроза, высокое нервно-психическое напряжение. Важное значение имеет также степень эмоционально-волевой устойчивости и психологической готовности к действиям в экстремальных условиях. Длительное воздействие этих факторов приводит к истощению функциональных резервов организма и снижению адаптационных возможностей, и в итоге к развитию соматической патологии. Основные изменения здоровья у пожарных являются следствием хронических стрессов (сердечно-сосудистые заболевания, болезни органов пищеварения и др.) и воздействия производственных факторов (травмы, хронические заболевания органов дыхания, дегенеративные заболевания опорно-двигательного аппарата). Риск развития болезней органов дыхания и костно-мышечной системы у пожарных выше, чем среди

immediately after firefighting, but the prevalence of asthma was higher among non-smoking adults ($SIR=1.23$; 95% $CI=1.01-1.56$) [54]. In Denmark, the risk of developing asthma among professional firefighters is higher than among volunteer firefighters ($SIR=1.58$; 95% $CI=1.32-1.88$). However, there was no connection between this pathology and professional activity [55].

The prevalence of gastroesophageal reflux disease in firefighters is associated with exposure to solids in the fire extinguishing zone [56]. This pathology is more common in firefighters with depressive symptoms, increased anxiety and occupational stress [57]. The authors found an association between occupational stress and musculoskeletal symptoms, the risk of which is higher than in the comparison group ($OR=1.52$; $p=0.04$) [58].

Conclusion. Firefighters carry out professional activities under the influence of harmful and dangerous factors of the working environment: combustion products, physical stressors, the severity and intensity of labour, vital threat, high neuropsychic stress. The degree of emotional-volitional stability and psychological readiness to act in extreme conditions is also important. Long-term exposure to these factors leads to the depletion of the body's functional reserves and a decrease in adaptive capabilities, and, as a result, to the development of somatic pathology. Main health changes in firefighters are a consequence of chronic stress (cardiovascular diseases, diseases of the digestive system, etc.) and the impact of industrial factors (injuries, chronic respiratory diseases, degenerative diseases of the musculoskeletal system). The risk of developing diseases of the respiratory system and musculoskeletal system among firefighters is higher than among the population — by 2.8 and 2.1 times, respectively. The authors identified a relationship between the prevalence of gastroesophageal reflux disease in firefighters and exposure to solids in the fire extinguishing zone and occupational stress. The influence of the latter was also associated with musculoskeletal symptoms ($OR=1.52$; $p=0.04$). Firefighters have an increased likelihood of overall cancer mortality ($SMR=1.14$; 95% $CI=1.10-1.18$) and malignant neoplasm ($SIR=1.09$; 95% $CI=1.06-1.12$), although according to other data, there were no differences between the overall incidence of this pathology among firefighters and the working population ($SIR=1.02$, 95% $CI=0.96-1.09$).

The analysis of morbidity with temporary disability and the causes of disability of the staff of the State Border Service revealed the following: the first three places are occupied, respectively, by respiratory diseases, trauma, poisoning and some other consequences of external causes and diseases of the musculoskeletal system and connective tissue. Due to disability, diseases of the sense organs take first place, and diseases of the digestive system and neoplasms — second. In comparison with the population, the employees of the State Fire Service of the Russian EMERCOM have increased levels of disability due to diseases of the “sense organs” (classes VII+VIII), the circulatory system and the digestive system. Data on the health status of firefighters in several regions differ significantly, which may be related to statistical problems and regional characteristics.

Establishing a connection between morbidity and risk factors for the professional activity of firefighters is a system of measures for monitoring, collecting, analyzing, evaluating the results and predicting the state of health and requires epidemiological studies.

населения — соответственно в 2,8 и 2,1 раза. Выявлена связь распространенности гастроэзофагеальной рефлюксной болезни у пожарных с воздействием твердых веществ в зоне тушения пожара и профессиональным стрессом. Влияние последнего оказалось связанным и со скелетно-мышечными симптомами ($OR=1,52$; $p=0,04$). Повышена среди пожарных и вероятность общей смертности от рака ($SMR = 1,14$; $95\% CI=1,10-1,18$) и заболеваемости злокачественными новообразованиями ($SIR=1,09$; $95\% CI=1,06-1,12$), хотя по другим данным различий между общей заболеваемостью этой патологией среди пожарных и работающего населения не выявлено ($SIR=1,02$, $95\% CI=0,96-1,09$).

Анализ заболеваемости с временной нетрудоспособностью и причин инвалидности сотрудников ГПС выявил, что первые три места занимают соответственно болезни органов дыхания, травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин и болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани. По причине инвалидности на 1-м месте находятся болезни органов чувств, на 2-м — болезни органов пищеварения и новообразования. В сравнении с населением у сотрудников ГПС МЧС повышены уровни инвалидности по причине болезней «органов чувств» (классы VII+VIII), системы кровообращения и органов пищеварения. Выявлено, что данные о состоянии здоровья пожарных в ряде регионах существенно различаются, что может быть связано с проблемами статистики и региональными особенностями.

Установление связи заболеваемости с факторами риска профессиональной деятельности пожарных представляет собой систему мероприятий по наблюдению, сбору, анализу, оценке результатов и прогнозу состояния здоровья и требует проведения эпидемиологических исследований.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Galdubel L. Hand Lessons. *Fine command*. 1990; 57 (3): 21.
- Колычева И.В. Актуальные вопросы охраны труда пожарных. *Бюллетень ВСНЦ СО РАМН*. 2005; 8 (46): 133–9.
- Брушлинский Н.Н., Соколов С.В., Григорьева М.П. О некоторых закономерностях и особенностях российской пожарной статистики. *Пожаровзрывобезопасность*. 2016; 25(6): 33–8.
- Брушлинский Н.Н., Соколов С.В. Международная пожарная статистика Международной ассоциации пожарно-спасательных служб. *Вестник Воронежского института ГПС МЧС России*. 2016; 1 (18): 71–103.
- Колычева И.В., Бодяенкова Г.М., Лизарев А.В. К оценке напряженности трудового процесса у лиц опасных профессий. *Бюллетень ВСНЦ СО РАМН*. 2005; 2 (40): 40–5.
- Тимошина Д.П. Пути оптимизации медицинского наблюдения за состоянием здоровья пожарных — спасателей МЧС. *Актуальные проблемы транспортной медицины*. 2006; (4 (6)): 33–40.
- Стрельникова Ю.Ю., Горячева Е.В. Факторы, влияющие на профессиональную деятельность сотрудников федеральной противопожарной службы МЧС России в условиях Кольского Заполярья. *Психолого-педагогические проблемы безопасности человека и общества*. 2014; 3 (24): 14–18.
- Марченко Д.В. Методика оценки влияния профессиональной деятельности на здоровье личного состава оперативных служб (на примере ФПС МЧС России). *Вестник Восточно-Сибирского института Министерства внутренних дел России*. 2010; 3 (54): 113–23.
- Колычева И.В., Рычагова О.А., Лизарев А.В. Влияние факторов трудовой деятельности на содержание натрия в слюне у пожарных. *Гигиена и санитария*. 2015; 94 (4): 44–7.
- Михайлова Л.А. Гигиенические и физиологические аспекты деятельности специалистов экстремальных профессий. *Фундаментальные исследования*. 2014; (10–8): 1626–31.
- Бударина Л.А., Рукавишников В.С., Кудашева И.В., Ефимова Н.В. Риск развития производственно обусловленных нарушений здоровья у пожарных при остром и хроническом воздействии вредных веществ. *Бюллетень ВСНЦ СО РАМН*. 2007; 6 (58): 13–17.
- Шафран Л.М., Нехорошкова Ю.В. Комплексная гигиеническая оценка условий труда и трудового процесса пожарных-спасателей. *Гигиена и санитария*. 2015; 94 (1): 77–82.
- Алексанин С.С. Анализ профессиональной нагрузки спасателей МЧС России, гигиеническая оценка тяжести и напряженности их труда. *Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях*. 2007; (1): 58–63.
- Алексанин С.С., Астафьев О.М., Санников М.В. Совершенствование системы медицинских обследований спасателей и пожарных МЧС. *Медицина катастроф*. 2010; 3 (71): 8–11.
- Han M., Park S., Park J.H., Hwang S.S., Kim I. Do police officers and firefighters have a higher risk of disease than other public officers? A 13-year nationwide cohort study in South Korea. *BMJ Open*. 2018; 8 (1): e019987. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2017-019987>
- Бигунец В.Д. К вопросу об оценке функционального состояния спасателей МЧС России. *Вестник психотерапии*. 2009; 29 (34): 97–101.
- Котенко П.К. Оценка качества и эффективности организации диспансеризации сотрудников спасательных формирований МЧС России за 2008–2010 гг. *Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях*. 2012; 2: 5–11.
- Евдокимов В.И., Алексанин С.С., Бобринев Е.В. Анализ показателей заболеваемости, травматизма, инвалидности и смертности сотрудников Государственной противопожар-

- ной службы России (1996–2015 гг.). Евдокимов В.И. ред. СПб.: Политехника-принт; 2019. ISBN 978-5-907050-52-5
19. Алексанин С.С., Евдокимов В.И. и др. Анализ показателей первичной инвалидности сотрудников Федеральной противопожарной службы МЧС России и населения России в возрасте 18–44 года с 2006 по 2015 год. *Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях*. 2019; (1): 5–28.
 20. Санников М.В. Медико-информационное сопровождение профессиональной деятельности пожарных и спасателей МЧС России (Медицинский регистр). *Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях*. 2014; (3): 58–62.
 21. Порошин А.А., Харин В.В. и др. Анализ заболеваемости, травматизма, гибели, инвалидности и смертности личного состава подразделений МЧС России за 2010–2014 гг. *Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях*. 2015; (2): 38–44.
 22. Евдокимов В.И., Бобринев Е.В. Случаи заболеваемости с трудопотерями у сотрудников подразделений МЧС России и работающего населения России. *Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях*. 2019; (4): 24–32.
 23. Котенко П.К., Киреев С.Г., Головинова В.Ю. Анализ показателей состояния здоровья сотрудников Федеральной противопожарной службы МЧС России и военнослужащих, проходящих военную службу по контракту в Вооруженных силах. *Военно-медицинский журнал*. 2013; 334 (8): 10–14.
 24. Котенко П.К., Киреев С.Г., Головинова В.Ю., Андреев А.А. Состояние здоровья основных профессиональных контингентов системы МЧС России и приоритетные направления лечебно-профилактической помощи. *Медицина катастроф*. 2013; 4 (84): 39–42.
 25. Шкатова Е.Ю., Пичугина Л.В. К анализу уровня заболеваемости пожарных Удмуртии. *Вятский медицинский вестник*. 2016; 2 (50): 60–64.
 26. Кобыляцкая И.А., Шкатова Е.Ю., Пичугина Л.В. Заболеваемость пожарных Удмуртской республики. *Социальные аспекты здоровья населения*. 2019; 65 (3): 2.
 27. Курочкин Б.Н., Пугачев Д.О. Риск возникновения травматизма сотрудников МЧС при ликвидации ЧС и проведение аварийно-спасательных работ в городе Тюмени. В кн.: *Материалы III Межд. студенч. научно-практич. конф. «Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения»*. Ч. II. Тюмень; 2019: 741–6.
 28. Чумаева Ю.В., Псядло Э.М., Шафран Л.М. Медико-психологическая реабилитация как система профилактики и коррекции производственно-обусловленных психосоматических нарушений пожарных-спасателей. *Актуальные проблемы транспортной медицины*. 2010; 1 (19): 70–80.
 29. Пичугина Л.В. Мультифакториальные заболевания пожарных. В кн.: *Материалы 3-й Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Медико-биологические аспекты мультифакториальной патологии»*. Курск, 17–19 мая 2016 г. Курск: КГМУ; 2016: 80–81.
 30. Гришина Л.П., Лаврова Д.И. Инвалидность как многофакторная проблема. *Медико-социальная экспертиза и реабилитация*. 2006; (2): 27–30.
 31. Устьянцев В.И. Причинно-следственные связи динамики инвалидности в Российской Федерации. *Медико-социальная экспертиза и реабилитация*. 2006; (4): 8–10.
 32. Ивкина М.В., Архангельская А.Н., Рогозная Е.В., Игнатов Н.Г., Гуревич К.Г., Самусенков О.И. и др. Некоторые особенности заболеваемости у лиц опасных профессий. *Курский научно-практический вестник Человека и его здоровье*. 2016; (4): 5–8. <https://doi.org/10.21626/vestnik/2016-4/01>
 33. Рукавишников В.С., Колычева И.В. Медицина труда пожарных: итоги и перспективы исследований. *Медицина труда и промышленная экология*. — 2007; (6): 1–5.
 34. Рукавишников В.С., Колычева И.В. Реконструкция возможного влияния вредных веществ на пожарах по результатам анализа биологических сред. В кн.: *Материалы VI Всероссийского конгресса «Профессия и здоровье»*. Москва, 30 октября — 1 ноября 2007 г. М.: Дельта; 2007: 205–6.
 35. Munir F., Clemes S., Houdmont J., Randall R. Overweight and obesity in UK firefighters. *Occup. Med. (Lond.)*. 2012; 62 (5): 362–5. <https://doi.org/10.1093/occmed/kqs077>
 36. Eastlake A.C., Knipper B.S., He X., Alexander B.M., Davis K.G. Lifestyle and safety practices of firefighters and their relation to cardiovascular risk factors. *Work*. 2015; 50 (2): 285–94. <https://doi.org/10.3233/WOR-131796>
 37. Pedersen J.E., Ugelvig Petersen K., Ebbelhoej N.E., Bonde J.P., Hansen J. Incidence of cardiovascular disease in a historical cohort of Danish firefighters. *Occup. Environ. Med.* 2018; 75 (5): 337–43. <http://doi.org/10.1136/oemed-2017-104734>
 38. Plat M.J., Frings-Dresen M.H., Sluiter J.K. Which subgroups of fire fighters are more prone to work-related diminished health requirements? *Int. Arch. Occup. Environ. Health*. 2012; 85 (7): 775–82. <https://doi.org/10.1007/s00420-011-0720-x>
 39. Petersen K.U., Pedersen J.E., Bonde J.P., Ebbelhoej N.E., Hansen J. Mortality in a cohort of Danish firefighters; 1970–2014. *Int. Arch. Occup. Environ. Health*. 2018; 91 (6): 759–66. <https://doi.org/10.1007/s00420-018-1323-6>
 40. Amadeo B., Marchand J.L., Moisan F. et al. French firefighter mortality: analysis over a 30-year period. *Am. J. Ind. Med.* 2015; 58 (4): 437–43. <https://doi.org/10.1002/ajim.22434>
 41. Haas N.S., Gochfeld M., Robson M.G., Wartenberg D. Latent health effects in firefighters. *Int. J. Occup. Environ. Health*. 2003; 9 (2): 95–103.
 42. Muegge C.M., Zollinger T.W., Song Y., Wessel J., Monahan P.O., Moffatt S.M. Excess mortality among Indiana firefighters, 1985–2013. *Am. J. Ind. Med.* 2018; 61 (12): 961–7. <https://doi.org/10.1002/ajim.22918>
 43. Smith D.L., Haller J.M. et al. The relation of emergency duties to cardiac death among US firefighters. *Am. J. Cardiol.* 2019; 123 (5): 736–41. <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2018.11.049>
 44. Soteriades E.S., Smith D.L., Tsismenakis A.J., Baur D.M., Kales S.N. Cardiovascular disease in US firefighters: a systematic review. *Cardiol. Rev.* 2011; 19 (4): 202–15. <https://doi.org/10.1097/CRD.0b013e318215c105>
 45. Ratchford E.V., Carson K.A., Jones S.R., Ashen M.D. Usefulness of coronary and carotid imaging rather than traditional atherosclerotic risk factors to identify firefighters at increased risk for cardiovascular disease. *Am. J. Cardiol.* 2014; 113 (9): 1499–504.
 46. Li K., Lipsey T., Leach H.J., Nelson T.L. Cardiac health and fitness of Colorado male/female firefighters. *Occup. Med. (Lond.)*. 2017; 67 (4): 268–73. <https://doi.org/10.1093/occmed/kqx033>
 47. Noh J., Lee C.J., Hyun D.S., Kim W., Kim M.J., Park K.S., et al. Blood pressure and the risk of major adverse cardiovascular events among firefighters. *J. Hypertens.* 2020; 38 (5): 850–57. <https://doi.org/10.1097/HJH.0000000000002336>
 48. Daniels R.D., Kubale T.L. et al. Mortality and cancer incidence in a pooled cohort of US firefighters from San Francisco, Chicago and Philadelphia (1950–2009). *Occup. Environ. Med.* 2014; 71 (6): 388–97. <https://doi.org/10.1136/oemed-2013-101662>
 49. LeMasters G.K., Genaidy A.M., Succop P. et al. Cancer risk among firefighters: A review and meta-analysis of 32 studies. *J. Occup. Environ. Med.* 2006; 48 (11): 1189–202.
 50. Pukkala E., Martinsen J.I., Weiderpass E., et al. Cancer incidence among firefighters: 45 years of follow-up in five Nordic countries. *Occup. Environ. Med.* 2014; 71 (6): 398–404. <https://doi.org/10.1136/oemed-2013-101803>
 51. Kirstine Ugelvig Petersen K., Pedersen J.E., Bonde J.P., Ebbelhoej N.E., Hansen J. Long-term follow-up for cancer incidence in a cohort of Danish firefighters. *Occup. Environ. Med.* 2018; 75 (4): 263–269. <https://doi.org/10.1136/oemed-2017-104660>
 52. Glass D.C., Pircher S., Del Monaco A., Hoorn S.V., Sim M.R. Mortality and cancer incidence in a cohort of male paid Australian firefighters. *Occup. Environ. Med.* 2016; 73 (11): 761–71. <https://doi.org/10.1136/oemed-2015-103467>
 53. Колычева И.В., Несмеянова Н.Н., Соседова А.М., Тараненко Н.А. Оценка профессионального риска развития болезней органов дыхания и кожи у пожарных. *Бюллетень ВСНЦ СО РАМН*. 2005; 2 (40): 50–3.
 54. Ribeiro M., de Paula Santos U., Bussacos M.A., Terra-Filho M. Prevalence and risk of asthma symptoms among firefighters in

- São Paulo, Brazil: a population-based study. *Am. J. Ind. Med.* 2009; 52 (3): 261–9. <https://doi.org/10.1002/ajim.20669>
55. Pedersen J.E., Ugelvig Petersen K., Ebbelohj N.E., Bonde J.P., Hansen J. Risk of asthma and chronic obstructive pulmonary disease in a large historical cohort of Danish firefighters. *Occup. Environ. Med.* 2018; 75 (12): 871–6. <https://doi.org/10.1136/oemed-2018-105234>
 56. Haider S.H., Kwon S. et al. Predictive Biomarkers of Gastroesophageal Reflux Disease and Barrett's Esophagus in World Trade Center Exposed Firefighters: a 15 Year Longitudinal Study. *Sci. Rep.* 2018; 8 (1): 3106. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-21334-9>
 57. Jang S.H., Ryu H.S., Choi S.C., Lee S.Y. Psychological factors influence the gastroesophageal reflux disease (GERD) and their effect on quality of life among firefighters in South Korea. *Int. J. Occup. Environ. Health.* 2016; 22 (4): 315–20.
 58. Soteriades E.S., Psalta L., Leka S., Spanoudis G. Occupational stress and musculoskeletal symptoms in firefighters. *Int. J. Occup. Med. Environ. Health.* 2019; 32 (3): 341–52.
- ## REFERENCES
1. Galdubel L. Hand Lessons. *Fine command.* 1990; 57 (3): 21.
 2. Kolycheva I.V. Urgent issues of labour medicine in the fire fighters (literature survey). *Byulleten' VSNTs SO RAMN.* 2005; 8 (46): 133–9 (in Russian).
 3. Brushlinskiy N.N., Sokolov S.V., Grigor'eva M.P. On some patterns and characteristics of the Russian firefighting statistics. *Fire and Explosion Safety, Scientific-technical journal.* 2016; 25 (6): 33–8 (in Russian).
 4. Brushlinskiy N.N., Sokolov S.V. International fire statistics the International Association of Fire and Rescue Services. *Vestnik Voronezhskogo instituta GPS MChS Rossii.* 2016; 1 (18): 71–103 (in Russian).
 5. Kolycheva I.V., Bodienkova G.M., Lizarev A.V. On strain assessment of working process in the persons of dangerous occupations. *Byulleten' VSNTs SO RAMN.* 2005; 2 (40): 40–5 (in Russian).
 6. Timoshina D.P. The ways of optimization of medical supervision over the state of health of firemen — rescuers of the Ministry of Emergency Measures. *Aktual'nye problemy transportnoy meditsiny.* 2006; 4 (6): 33–40 (in Russian).
 7. Strel'nikova Yu.Yu., Goryacheva E.V. The factors professional activities of employees of the Federal Fire Service Ministry of Emergency Situations of Russia under conditions of the Kola Peninsula. *Psikhologo-pedagogicheskie problemy bezopasnosti cheloveka i obshchestva.* 2014; 3 (24): 14–18 (in Russian).
 8. Marchenko D.V. Method of evaluating the impact of professional activity on the health of personal composition of operational services (on the example of FPS EMERCOM of Russia). *Vestnik Vostochno-Sibirskogo instituta Ministerstva vnutrennikh del Rossii.* 2010; 3 (54): 113–23 (in Russian).
 9. Kolycheva I.V., Rychagova O.A., Lizarev A.V. Impact of labour activity factors on sodium level in saliva of firefighters. *Gigiena i sanitariya.* 2015; 94 (4): 44–7 (in Russian).
 10. Mikhaylova L.A. Hygienic and physiological aspects of activity of experts of extreme professions. *Fundamental Research.* 2014; (10–8): 1626–31 (in Russian).
 11. Budarina L.A., Rukavishnikov V.S., Kudaeva I.V., Efimova N.V. Development risk of production-caused health disorders in fire fighters in acute and chronic exposure to harmful substances. *Byulleten' VSNTs SO RAMN.* 2007; 6 (58): 13–17 (in Russian).
 12. Shafran L.M., Nekhoroshkova Yu.V. Hygienic evaluation of working conditions and working process of fire rescue employees. *Gigiena i sanitariya.* 2015; 94 (1): 77–82 (in Russian).
 13. Aleksanin S.S. Analysis of professional work load in rescue workers of EMERCOM of Russia, hygienic assessment of load and intensity of their work. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh.* 2007; (1): 58–63 (in Russian).
 14. Aleksanin S.S., Astaf'ev O.M., Sannikov M.V. Perfection of system of medical examination of rescuers and firemen of Ministry of Emergency Situations of Russia. *Meditsina katastrof.* 2010; 3 (71): 8–11 (in Russian).
 15. Han M., Park S., Park J.H., Hwang S.S., Kim I. Do police officers and firefighters have a higher risk of disease than other public officers? A 13-year nationwide cohort study in South Korea. *BMJ Open.* 2018; 8 (1): e019987. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2017-019987>
 16. Bigunets V.D. On the issue of functional status assessment in the rescue workers of the EMERCOM of Russia. *Vestnik psikhoterapii.* 2009; 29 (34): 97–101 (in Russian).
 17. Kotenko P.K. Assessment of quality and effectiveness of regular health screenings in specialists of Russia EMERCOM rescue detachments in 2008–2010. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh.* 2012; (2): 5–11 (in Russian).
 18. Evdokimov V.I., Aleksanin S.S., Bobrinev E.V. Analysis of morbidity, injury and disability rates and mortality of the Russian state firefighting service (1996–2015). Evdokimov V.I., ed. St. Petersburg: Politehnika-print Pub.; 2019. ISBN 978-5-907050-52-5 (in Russian)
 19. Aleksanin S.S., Evdokimov V.I., Bobrinev E.V., Mukhina N.A. 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.* 2019; (1): 5–28 (in Russian).
 20. Sannikov M.V. 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.* 2014; (3): 58–62 (in Russian).
 21. Poroshin A.A., Kharin V.V., Bobrinev E.V., Shavyrina T.A. 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.* 2015; (2): 38–44 (in Russian).
 22. Evdokimov V.I., Bobrinev E.V. Cases of morbidity with work days lost among employees of the EMERCOM of Russia and the working population in Russia. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh.* 2019; (4): 24–32 (in Russian).
 23. Kotenko P.K., Kireev S.G., Golovinova V.Yu. Health status comparative analysis of the EMERCOM of Russia Federal fire service employees and contract servicemen in the Russian army *Voenno-meditsinskiy zhurnal.* 2013; 334 (8): 10–14 (in Russian).
 24. Kotenko P.K., Kireev S.G., Golovinova V.Yu., Andreev A.A. Health status of main professional contingents of Emergency Ministry of Russia and priorities of medical and preventive help. *Meditsina katastrof.* 2013; 4 (84): 39–42 (in Russian).
 25. Shkatova E.Yu., Pichugina L.V. Analyzing morbidity rates of firefighters in Udmurtia *Vyatskiy meditsinskiy vestnik.* 2016; 2 (50): 60–64 (in Russian).
 26. Koblyatskaya I.A., Shkatova E.Yu., Pichugina L.V. Disease incidence among firefighters in the Udmurtian Republic. *Sotsial'nye aspekty zdorov'ya naseleniya.* 2019; 65 (3): 2 (in Russian).
 27. Kurochkin B.N., Pugachev D.O. The risk of injury to Emergency workers in rescue techniques and emergency rescue operations in the city of Tyumen. In: *Materialy LIII Mezhdunarodnoy studencheskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Aktual'nye voprosy nauki i khozyaystva: novye vyzovy i resheniya» Chast' II.* Tyumen'; 2019: 741–6 (in Russian).
 28. Chumaeva Yu.V., Psyadlo E.M., Shafran L.M. Medical and psychological rehabilitation as a preventive maintenance and correction system of firemen-rescuers health changes caused by psychosomatic infringements. *Aktual'nye problemy transportnoy meditsiny.* 2010; 1 (19): 70–80 (in Russian).
 29. Pichugina L.V. Multifactorial diseases in firefighters. In: *Materialy 3-y Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem «Mediko-biologicheskie aspekty*

- mul'tifaktorial'noy patologii»]. May 17-19, 2016. Kursk State Medical University. Kursk; 2016: 80–81 (in Russian).
30. Grishina L.P., Lavrova D.I. Disability as an issue caused by multiple factors. *Mediko-sotsial'naya ekspertiza i reabilitatsiya*. 2006; (2): 27–30 (in Russian).
 31. Ust'yantsev V.I. Disability trends in Russia: cause-effect relationship. *Mediko-sotsial'naya ekspertiza i reabilitatsiya*. 2006; (4): 8–10 (in Russian).
 32. Ivkina M.V., Arkhangel'skaya A.N., Rogoznaya E.V., Ignatov N.G., Gurevich K.G., Samusenkov O.I. et al. Some features of morbidity in persons of hazardous occupations. *Kurskiy nauchno-prakticheskiy vestnik Chelovek i ego zdorov'e*. 2016; (4): 5–8. <https://doi.org/10.21626/vestnik/2016-4/01> (in Russian)
 33. Rukavishnikov V.S., Kolycheva I.V. Industrial hygiene for firemen: results and prospects of research *Med. truda i prom. ecol*. 2007; (6): 1–5 (in Russian).
 34. Rukavishnikov V.S., Kolycheva I.V. Reconstructing possible impacts of hazardous substances active during fires by analyzing biological media. In: *Materialy VI Vserossiyskogo kongressa «Professiya i zdorov'e»*. Moscow, 2007, Oct. 30 — Nov. 1. Moscow: Del'ta; 2007: 205–6 (in Russian).
 35. Munir F., Clemes S., Houdmont J., Randall R. Overweight and obesity in UK firefighters. *Occup. Med. (Lond.)*. 2012; 62 (5): 362–5. <https://doi.org/10.1093/occmed/kqs077>
 36. Eastlake A.C., Knipper B.S., He X., Alexander B.M., Davis K.G. Lifestyle and safety practices of firefighters and their relation to cardiovascular risk factors. *Work*. 2015; 50 (2): 285–94. <https://doi.org/10.3233/WOR-131796>
 37. Pedersen J.E., Ugelvig Petersen K., Ebbeløj N.E., Bonde J.P., Hansen J. Incidence of cardiovascular disease in a historical cohort of Danish firefighters. *Occup. Environ. Med.* 2018; 75 (5): 337–43. <https://doi.org/10.1136/oemed-2017-104734>
 38. Plat M.J., Frings-Dresen M.H., Sluiter J.K. Which subgroups of fire fighters are more prone to work-related diminished health requirements? *Int. Arch. Occup. Environ. Health*. 2012; 85 (7): 775–82. <https://doi.org/10.1007/s00420-011-0720-x>
 39. Petersen K.U., Pedersen J.E., Bonde J.P., Ebbeløj N.E., Hansen J. Mortality in a cohort of Danish firefighters, 1970-2014. *Int. Arch. Occup. Environ. Health*. 2018; 91 (6): 759–66. <https://doi.org/10.1007/s00420-018-1323-6>
 40. Amadeo B., Marchand J.L., Moisan F. et al. French firefighter mortality: analysis over a 30-year period. *Am. J. Ind. Med.* 2015; 58 (4): 437–43. <https://doi.org/10.1002/ajim.22434>
 41. Haas N.S., Gochfeld M., Robson M.G., Wartenberg D. Latent health effects in firefighters. *Int. J. Occup. Environ. Health*. 2003; 9 (2): 95–103.
 42. Muegge C.M., Zollinger T.W., Song Y., Wessel J., Monahan P.O., Moffatt S.M. Excess mortality among Indiana firefighters, 1985–2013. *Am. J. Ind. Med.* 2018; 61 (12): 961–7. <https://doi.org/10.1002/ajim.22918>
 43. Smith D.L., Haller J.M. et al. The relation of emergency duties to cardiac death among US firefighters. *Am. J. Cardiol.* 2019; 123 (5): 736–41. <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2018.11.049>
 44. Soteriades E.S., Smith D.L., Tsismenakis A.J., Baur D.M., Kales S.N. Cardiovascular disease in US firefighters: a systematic review. *Cardiol. Rev.* 2011; 19 (4): 202–15. <https://doi.org/10.1097/CRD.0b013e318215c105>
 45. Ratchford E.V., Carson K.A., Jones S.R., Ashen M.D. Usefulness of coronary and carotid imaging rather than traditional atherosclerotic risk factors to identify firefighters at increased risk for cardiovascular disease. *Am. J. Cardiol.* 2014; 113 (9): 1499–504.
 46. Li K., Lipsey T., Leach H.J., Nelson T.L. Cardiac health and fitness of Colorado male/female firefighters. *Occup. Med. (Lond.)*. 2017; 67 (4): 268–73. <https://doi.org/10.1093/occmed/kqx033>
 47. Noh J., Lee C.J., Hyun D.S., Kim W., Kim M.J., Park K.S. et al. Blood pressure and the risk of major adverse cardiovascular events among firefighters. *J. Hypertens.* 2020; 38 (5): 850–57. <https://doi.org/10.1097/HJH.0000000000002336>
 48. Daniels R.D., Kubale T.L. et al. Mortality and cancer incidence in a pooled cohort of US firefighters from San Francisco, Chicago and Philadelphia (1950–2009). *Occup. Environ. Med.* 2014; 71 (6): 388–97. <https://doi.org/10.1136/oemed-2013-101662>
 49. LeMasters G.K., Genaidy A.M., Succop P. et al. Cancer risk among firefighters: A review and meta-analysis of 32 studies. *J. Occup. Environ. Med.* 2006; 48 (11): 1189–202.
 50. Pukkala E., Martinsen J.L., Weiderpass E. et al. Cancer incidence among firefighters: 45 years of follow-up in five Nordic countries. *Occup. Environ. Med.* 2014; 71 (6): 398–404. <https://doi.org/10.1136/oemed-2013-101803>
 51. Kirstine Ugelvig Petersen K., Pedersen J.E., Bonde J.P., Ebbeløj N.E., Hansen J. Long-term follow-up for cancer incidence in a cohort of Danish firefighters. *Occup. Environ. Med.* 2018; 75 (4): 263–9. <https://doi.org/10.1136/oemed-2017-104660>
 52. Glass D.C., Pircher S., Del Monaco A., Hoorn S.V., Sim M.R. Mortality and cancer incidence in a cohort of male paid Australian firefighters. *Occup. Environ. Med.* 2016; 73 (11): 761–771. <https://doi.org/10.1136/oemed-2015-103467>
 53. Kolycheva I.V., Nesmeyanova N.N., Sosedova L.M., Taranenko N.A. Occupational risk assessment of respiratory and cutaneous disease development in the fire fighters. *Byulleten' VSNTs SO RAMN*. 2005; 2 (40): 50–3 (in Russian).
 54. Ribeiro M., de Paula Santos U., Bussacos M.A., Terra-Filho M. Prevalence and risk of asthma symptoms among firefighters in São Paulo, Brazil: a population-based study. *Am. J. Ind. Med.* 2009; 52 (3): 261–9. <https://doi.org/10.1002/ajim.20669>
 55. Pedersen J.E., Ugelvig Petersen K., Ebbeløj N.E., Bonde J.P., Hansen J. Risk of asthma and chronic obstructive pulmonary disease in a large historical cohort of Danish firefighters. *Occup. Environ. Med.* 2018; 75 (12): 871–6. <https://doi.org/10.1136/oemed-2018-105234>
 56. Haider S.H., Kwon S., Lam R., et al. Predictive Biomarkers of Gastroesophageal Reflux Disease and Barrett's Esophagus in World Trade Center Exposed Firefighters: a 15 Year Longitudinal Study. *Sci Rep.* 2018; 8 (1): 3106. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-21334-9>
 57. Jang S.H., Ryu H.S., Choi S.C., Lee S.Y. Psychological factors influence the gastroesophageal reflux disease (GERD) and their effect on quality of life among firefighters in South Korea. *Int. J. Occup. Environ. Health*. 2016; 22 (4): 315–20.
 58. Soteriades E.S., Psalta L., Leka S., Spanoudis G. Occupational stress and musculoskeletal symptoms in firefighters. *Int. J. Occup. Med. Environ Health*. 2019; 32 (3): 341–52.