

МЕДИКО-СТАТИСТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СМЕРТНОСТИ СОТРУДНИКОВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ СЛУЖБЫ РОССИИ (1996–2015 ГГ.)

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

² Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России (Россия, Московская обл., г. Балашиха, мкр. ВНИИПО, д. 12)

Актуальность. В России отмечается высокий уровень смертности в целом и населения в трудоспособном возрасте, в структуре которых ведущее место занимают последствия воздействий внешних причин.

Цель – изучить уровень и структуру медико-статистических показателей смертности по причине заболеваний и последствий воздействий внешних причин сотрудников Государственной противопожарной службы (ГПС) МЧС России за 20 лет с 1996 по 2015 г.

Методика. Среднегодовой изученный контингент составил (108,8 ± 6,2) тыс. человек или около 80 % от всех сотрудников ГПС России, которые имели специальные воинские звания. Оперативного персонала было 53,4 %, прочих сотрудников – 46,6 %. Уровень смертности определили на 100 тыс. сотрудников ГПС России. Данные о смертности мужчин России в трудоспособном возрасте получили на сайте Федеральной службы по статистике России (Росстат) [<http://www.gks.ru/>]. Унификацию учета и анализа показателей достигали использованием классификации болезней, травм и причин смерти Международной статистической классификации болезней и проблем, связанных со здоровьем, 10-го пересмотра (МКБ-10).

Результаты и их анализ. Уровень смертности сотрудников ГПС МЧС России в 1996–2015 гг. был (116,9 ± 5,7) смертей на 100 тыс. сотрудников в год, что оказалось в 11 раз меньше уровня смертности мужского населения России в трудоспособном возрасте – (1063,9 ± 33,7) смертей на 100 тыс. мужчин ($p < 0,001$). Средний возраст умерших сотрудников ГПС России составил (44,5 ± 0,3) года, при среднем возрасте всех сотрудников – (36,9 ± 1,6) года ($p < 0,001$). Ведущими причинами смертности сотрудников ГПС России (расположены по значимости) были травмы и другие воздействия внешних причин (XIX класс), болезни системы кровообращения (IX класс) и новообразования (II класс), болезни органов пищеварения (XI класс) и болезни органов дыхания (X класс). Уровень смертности от указанных причин на 100 тыс. сотрудников в год составил (63,3 ± 33,7), (32,6 ± 2,7), (7,1 ± 0,6), (5,3 ± 1,0) и (5,0 ± 0,9) смертей, в структуре смертности – 54,2, 27,9, 6,0, 4,5 и 4,3 % соответственно. Уровень смертности от самоубийств мужчин России в трудоспособном возрасте был в 6,4 раза больше, чем пожарных – (66,0 ± 4,1) и (10,3 ± 1,1) смертей на 100 тыс. мужчин соответственно, однако в структуре всей смертности эта причина составляла большую долю у сотрудников ГПС России – 6,2 и 8,8 % соответственно. Статистически значимые различия ($p < 0,05$) выявлены при сравнении уровня гибели при выполнении профессиональных обязанностей у оперативного персонала ГПС России – (14,9 ± 1,4) смертей на 100 тыс. сотрудников в год и работников России – (11,6 ± 0,7) смертей на 100 тыс. работников в год. Рассчитали уровень смертности пожарных по Федеральным округам и регионам России. По ряду причин смертности пожарных прослеживается значительный вклад профессионально обусловленных факторов, анализ которых требует дальнейших исследований.

Заключение. Отмечается низкая настороженность на выявление у пожарных новообразований и кризисных состояний. Акцентирование внимания на ведущих заболеваниях, расстройствах поведения, профилактика травм, отравлений и других последствий воздействия внешних причин будут способствовать повышению состояния здоровья и снижению смертности сотрудников ГПС России.

Ключевые слова: пожарный, пожар, мужчины трудоспособного возраста, эпидемиология, здоровье, смертность, самоубийства, Государственная противопожарная служба, Федеральная служба государственной статистики России (Росстат).

Алексанин Сергей Сергеевич – д-р мед. наук проф., гл. врач МЧС России, директор, Всерос. центр экстрен. и радиац. медицины им. А.М. Никифорова МЧС России (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2), e-mail: medicine@nrcerm.ru;

Бобринев Евгений Васильевич – канд. биол. наук, вед. науч. сотр., Всерос. ордена «Знак Почета» науч.-исслед. ин-т противопожарной обороны МЧС России (Россия, 143903, Московская обл., г. Балашиха, мкр. ВНИИПО, д. 12), e-mail: bobrinev2002@mail.ru;

✉ Евдокимов Владимир Иванович – д-р мед. наук проф., каф. безопасности жизнедеятельности, экстрем. и радиац. медицины, Всерос. центр экстрен. и радиац. медицины им. А.М. Никифорова МЧС России (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2), e-mail: 9334616@mail.ru;

Кондашов Андрей Александрович – канд. физ.-математ. наук, вед. науч. сотр., Всерос. ордена «Знак Почета» науч.-исслед. ин-т противопожарной обороны МЧС России (Россия, 143903, Московская обл., г. Балашиха, мкр. ВНИИПО, д. 12), e-mail: akond2008@mail.ru;

Мухина Наталия Александровна – канд. мед. наук, ст. науч. сотр., Всерос. центр экстрен. и радиац. медицины им. А.М. Никифорова МЧС России (Россия, 190044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2), e-mail: nata26@inbox.ru;

Харин Владимир Владимирович – нач. отдела, Всерос. ордена «Знак Почета» науч.-исслед. ин-т противопожарной обороны МЧС России (Россия, 143903, Московская обл., г. Балашиха, мкр. ВНИИПО, д. 12), e-mail: otdel_1_3@mail.ru

MEDICAL AND STATISTICAL INDICATORS OF MORTALITY IN EMPLOYEES OF RUSSIAN STATE FIRE SERVICE (1996–2015)

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

² All-Russian Research Institute for Fire Protection, EMERCOM of Russia
(mcr. VNIPO, 12, Moscow region, 143903, Russia)

Relevance. Russia has high mortality rates in general and among the working-age population, with dominating effects of external causes.

Intention – To study rates and structures of the medical-statistical indicators of mortality due to diseases and the effects of external causes in the employees of the State Fire Service of the EMERCOM of Russia over 20 years from 1996 to 2015.

Methods. Annual population under study averaged (108.8 ± 6.2) thousand people, or about 80 % of all the employees of the State Fire Service of Russia who had special military ranks. Operating staff comprised 53.4 %, other employees – 46.6 %. Mortality rates were calculated per 100 thousand employees of the State Fire Service of Russia. Data on the mortality of working-age men in Russia was obtained on the website of the Federal Statistics Service of Russia (Rosstat) [<http://www.gks.ru/>]. The unification of accounting and analysis of indicators was achieved using the International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems, the 10th revision (ICD-10).

Results and Discussion. Mortality rate among employees of the State Fire Service of the EMERCOM of Russia in 1996–2015 was (116.9 ± 5.7) deaths per 100 thousand employees per year vs 11 times higher mortality rate among the working-age male population of Russia: (1063.9 ± 33.7) deaths per 100 thousand men ($p < 0.001$). The mean age of the deceased employees of the State Fire Service of Russia was (44.5 ± 0.3) years, with overall mean age (36.9 ± 1.6) years ($p < 0.001$). The leading causes of death among employees of the State Fire Service of Russia (from more to less significant) were injuries and other effects of external causes (ICD-10 chapter XIX), diseases of the circulatory system (chapter IX) and neoplasms (II), diseases of the digestive system (XI) and diseases of the respiratory system (X). Mortality rates from these causes per 100 thousand employees per year amounted to (63.3 ± 33.7) , (32.6 ± 2.7) , (7.1 ± 0.6) , (5.3 ± 1.0) and (5.0 ± 0.9) deaths; in cause-of-death structure – 54.2, 27.9, 6.0, 4.5 and 4.3 %, respectively. The mortality rate from suicide among working-age Russian men was 6.4 times higher than that of firefighters – (66.0 ± 4.1) and (10.3 ± 1.1) deaths per 100 thousand men, respectively. However, in the overall cause-of-death structure, this cause accounted for a larger share in employees of the Russian State Fire Service (6.2 vs 8.8 %). Statistically significant difference ($p < 0.05$) was found when comparing occupational fatalities among the operating personnel of the State Fire Service of Russia and working population in Russia: (14.9 ± 1.4) deaths per 100 thousand employees per year vs (11.6 ± 0.7) deaths per 100 thousand workers per year. Mortality rates of firefighters were calculated in the Federal districts and regions of Russia. For a number of causes of death in firefighters, there is a significant contribution of occupational factors, which require further research.

Conclusion. There is a low alertness for identifying neoplasms and crisis conditions in firefighters. Focusing on the leading diseases, behavioral disorders, prevention of injuries, poisoning and other effects of external causes will improve health and reduce mortality of employees of the State Fire Service of Russia.

Keywords: firefighter, fire, working age Russian men, epidemiology, health, mortality, suicide, State Fire Service, Federal State Statistics Service of Russia (Rosstat).

Sergei Sergeevich Aleksanin – Dr. Med. Sci. Prof., Chief Physician of the EMERCOM of Russia, Director, Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia (Academika Lebedeva Str., 4/2, St. Petersburg 194044, Russia), e-mail: medicine@arcerm.spb.ru;

Evgeny Vasil'yevich Bobrinev – PhD Biol. Sci., Leading Researcher, All-Russian Research Institute for Fire Protection, EMERCOM of Russia (mcr. VNIPO, 12, Moscow region, 143903, Russia), e-mail: bobrinev2002@mail.ru;

✉ Vladimir Ivanovich Evdokimov – Dr. Med. Sci. Prof., Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine of EMERCOM of Russia (Academician Lebedev Str., 4/2, St. Petersburg, 194044, Russia), e-mail: 9334616@mail.ru;

Andrei Aleksandrovich Kondashov – PhD phys. – mathemat. Sci., Leading Researcher, All-Russian Research Institute for Fire Protection, EMERCOM of Russia (mcr. VNIPO, 12, Moscow region, 143903, Russia), e-mail: akond2008@mail.ru;

Nataliia Aleksandrovna Mukhina – PhD Med, senior research associate, Medical Register of EMERCOM of Russia, Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia (Academika Lebedeva Str., 4/2, St. Petersburg, 194044, Russia), e-mail: nata26@inbox.ru;

Vladimir Vladimirovich Kharin – Head of Department, All-Russian Research Institute for Fire Protection, EMERCOM of Russia (mcr. VNIPO, 12, Moscow region, 143903, Russia). e-mail: otdel_1_3@mail.ru

Введение

Среднегодовое число родившихся в России в 1991–2017 гг. было $(1157,1 \pm 46,5)$ тыс. человек, умерших – $(2064,6 \pm 35,1)$ тыс. человек, при пересчете на 100 тыс. человек – (1083 ± 33) и (1423 ± 26) человек соответственно. На 01.01.2017 г. население России составило 146 млн 804,4 тыс. человек, естественная убыль населения за 2016 г. оказалась 135,8 тыс. человек, миграционный прирост – 211,8 тыс. человек.

На рис. 1 показана динамика смертности населения России и коэффициента естественного прироста населения (разность уровня рождаемости и смертности в промилле) в 1991–2017 гг. Полиномиальный тренд смертности населения при невысоком коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,59$) напоминает инвертированную U-кривую с максимальными показателями в 2002–2005 гг. (см. рис. 1, слева).

По мнению И.А. Гундарова, смертность населения России в 1990-е годы напоминала эпидемию и во многом определялась нравственно-эмоциональным состоянием общества. Исследование процессов жизнестойкости показало, что в 84 % они зависели от духовного состояния и качества жизни, а в 16 % – от материальных условий (уровня жизни) [5]. В начале 2000 г. возникла вторая более продолжительная волна повышенной смертности в России. Если в 1993–1995 гг. в среднем за год естественная убыль населения составляла $(827,9 \pm 41,7)$ тыс. человек, то в 2000–2003 гг. – $(931,1 \pm 15,1)$ тыс. человек ($p < 0,05$). К сожалению, этот феномен не получил должного анализа.

В России, как и в других развитых странах Европы, отмечается низкий коэффициент естественного прироста населения. В России коэффициент был отрицательным и в среднем за 1991–2017 гг. составил $(-3,4 \pm 0,5)\%$. Полиномиальный тренд общего коэффициента прироста населения при значимом коэффициенте детер-

Introduction

In 1991–2017, number of births in Russia averaged (1157.1 ± 46.5) thousand, deaths – (2064.6 ± 35.1) thousand, with (1083 ± 33) and (1423 ± 26) , respectively, per 100 thousand people. As of 01.01.2017, the population of Russia amounted to 146 million 804.4 thousand, natural population decline over 2016 was 135.8 thousand people, and migration gain – 211.8 thousand people.

Figure 1 shows mortality rate in Russian population and natural population growth rate (difference between birth and death rates in ppm) over 1991–2017. Polynomial trend of mortality rate is U-shaped with low determination coefficient ($R^2 = 0.59$) and maximum in 2002–2005 (see Fig. 1, left panel).

In I.A. Gundarov opinion, mortality of Russian population in 1990s was of epidemic nature and was predominantly determined by moral and emotional state of society. A study of resilience showed that in 84 % they depended on the spiritual state and quality of life, and in 16 % on the material conditions (standard of living) [5]. At the beginning of 2000, a second longer wave of increased mortality in Russia emerged. In 1993–1995 on average, the natural population yearly declined by (827.9 ± 41.7) thousand people, and in 2000–2003 – by (931.1 ± 15.1) thousand people ($p < 0.05$). Unfortunately, this phenomenon has not received proper analysis.

In Russia, similarly to other developed European countries, rates of natural population growth are low. In 1991–2017 these rates were negative and averaged $(-3.4 \pm 0.5)\%$. Polynomial trend of overall rate of population growth was U-shaped with significant determination coefficient ($R^2 = 0.70$) and nadir in 1999–2003. Since 2002, natural population growth in Russia has been low, however rates

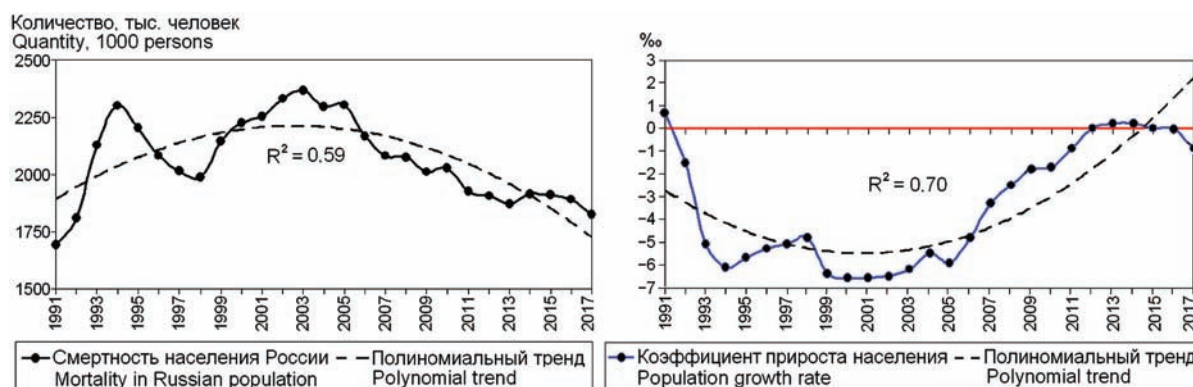


Рис. 1. Динамика смертности населения России (слева) и коэффициента естественного прироста населения (справа).

Fig. 1. Mortality rate in Russian population (left panel) and natural population growth rate (right panel) over time.

минации ($R^2 = 0,70$) показывал U-кривую с минимальными данными в 1999–2003 гг. С 2002 г. отмечался незначительный естественный прирост населения России, однако в 2016–2017 гг. коэффициент естественного прироста населения стал вновь отрицательным (см. рис. 1, справа).

В 1996–2015 гг. среднегодовое количество человек населения России в трудоспособном возрасте было $(87\,649 \pm 446)$ тыс., в том числе мужского в возрасте 16–59 лет – $(44\,901 \pm 159)$ тыс., женского в возрасте 16–54 года – $(42\,748 \pm 311)$ тыс. В структуре населения России в трудоспособном возрасте мужчины составили 51,2%, женщины – 48,8%.

Кривые динамики смертности всего населения России и населения в трудоспособном возрасте в 1996–2015 гг. имели высокую конгруэнтность ($r = 0,998$; $p < 0,001$), что характеризовало влияние на показатели смертности однотипных факторов, например макросоциальных, и, возможно, высокий вклад профессионально обусловленных причин в целом по России. Уместно также указать, что доля населения в трудоспособном возрасте в структуре всего населения России была значительной и составила 60,5%.

Уровень смертности всего населения России в 1996–2015 гг. был $(1450,5 \pm 25,0)$ смертей на 100 тыс. человек, населения в трудоспособном возрасте – $(680,9 \pm 20,1)$ смертей на 100 тыс. работников, в том числе работников-мужчин – $(1063,9 \pm 33,7)$, работников-женщин – $(280,5 \pm 8,6)$. Доля числа мужчин в структуре количества населения России в трудоспособном возрасте была больше доли женщин только на 2,4%, а уровень смертности – в 3,8 раза.

Структура причин смертности населения России в 1996–2015 гг. по основным классам МКБ-10 представлена на рис. 2. В структуре причин смертности населения России 1-е мес-

of natural population growth became negative in 2016–2017 (see Fig. 1, right panel).

In 1996–2015, annual working-age Russian population averaged $(87\,649 \pm 446)$ thousand people, including men aged 16–59 – $(44\,901 \pm 159)$ thousand, women aged 16–54 – $(42\,748 \pm 311)$ thousand. In the structure of working-age Russian population, men and women accounted for 51.2% and 48.8%, respectively.

Mortality curves in total and working-age Russian population in 1996–2015 were highly congruent ($r = 0.998$; $p < 0.001$), suggesting similar nature of effects, e. g. macrosocial, and potential high contribution of occupational factors throughout Russia. Of note, a share of working-age Russian population within a total Russian population was high (60.5%).

Mortality rate in a total Russian population in 1996–2015 was (1450.5 ± 25.0) deaths per 100 thousand people, in working-age Russian population – (680.9 ± 20.1) deaths per 100 thousand working people, including male workers – (1063.9 ± 33.7) , female workers – (280.5 ± 8.6) . Percentage of men in working-age Russian population exceeded that of women only by 2.4%, and their mortality rate was 3.8-fold higher.

Cause-of-death structure among Russian population in 1996–2015 by main ICD-10 chapters is shown in Fig. 2. Within causes-of-death among Russian population, diseases of the circulatory system ranked first (chapter IX) – 54.6%, neoplasms (II) ranked second and external cause effects (XX) ranked third. In female population of Russia the cause-of-death structure was similar. In male population of Russia external causes and neoplasms are the second and third most prevalent, respectively (see Fig. 2).

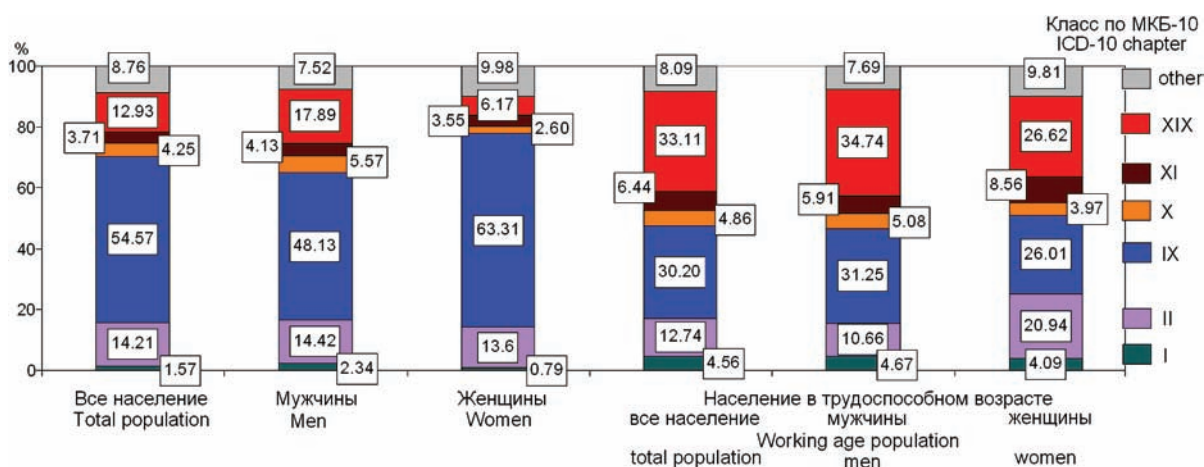


Рис. 2. Структура причин смертности населения России по основным классам МКБ-10 (1996–2015 гг.).

Fig. 2. Cause-of-death structures by ICD-10 chapters in Russian population (1996–2015).

то занимают болезни системы кровообращения (IX класс) с долей 54,6%, 2-е место – новообразования (II класс) и 3-е место – последствия внешних причин (XX класс). Аналогичная структура причин смертности имеется у женского населения России. У мужского населения России 2-е место среди причин смертности занимают внешние причины, а 3-е – новообразования (см. рис. 2).

Структура смертности населения России в трудоспособном возрасте и мужчин в трудоспособном возрасте однотипна с небольшими отличиями перечисленных показателей: 1-е место среди причин составляют внешние воздействия (XX класс), 2-е – болезни системы кровообращения и 3-е – новообразования. В структуре причин смертности женщин в трудоспособном возрасте наблюдается уменьшение доли внешних причин и болезней системы кровообращения и возрастание вклада показателей новообразований (см. рис. 2).

В последние три десятилетия смертность населения России в трудоспособном возрасте в разы больше, чем в экономически развитых странах мира. Например, уровень смертности мужчин России в трудоспособном возрасте в 2013 г. составлял 843,9 смертей на 100 тыс. мужчин, в 28 странах Европейского Союза (ЕС-28) – был в 3,4 раза меньше или 245,5, женщин – в 2,6 раза меньше – 224,9 и 85,6 смертей на 100 тыс. женщин соответственно. На рис. 3 показана структура смертности населения России и ЕС-28 в трудоспособном возрасте в результате болезней и внешних причин [7].

Установлено, что сверхсмертность мужчин России в трудоспособном возрасте зависит не только от макроэкономических и социальных условий, климатогеографического расположения страны, поведенческих факторов, снижения доступности и качества медицинской помощи работающему населению, но и от условий труда, в которых трудятся работники. Например, доля мужчин, занятых во вредных условиях труда, в 2016 г. составляла 77,4%. Процент мужчин, занятых во вредных условиях труда, определял корреляционную связь средних величин с показателями смертности от всех причин: в 2013 г. – $r = 0,60$, в 2014 г. – $r = 0,61$ и от конкретных болезней и травм [4].

В научных публикациях проанализированы сведения о смертности некоторых специалистов экстремальных профессий. Уровень смертности офицеров Вооруженных сил России в 2003–2016 г. составил $(128,6 \pm 5,4)$ смертей на 100 тыс. офицеров в год, мужчин России в трудоспособном возрасте за аналогичный период – в 8 раз больше – $(1041,5 \pm 46,8)$ смертей на 100 тыс. мужчин в год [6]. В структуре смертности от основных

Cause-of-death structures in working-age Russian population and working-age Russian men are similar with the following mild differences: external causes (chapter XIX) are the first most prevalent, diseases of the circulatory system rank 2nd and neoplasms rank 3rd. In cause-of-death structure for working-age women, percentages of external causes and diseases, of the circulatory system decrease along with increasing neoplasms (see Fig. 2).

Over the past three decades, mortality rate of the working population has been several times higher than in the economically developed countries. Particularly, mortality rate among working-age Russian men in 2013 was 3.4-fold higher than in 28 countries of the European Union (EU-28, 843.9 vs 245.5 deaths per 100 thousand men), among females – 2.6-fold higher, 224.9 vs 85.6 deaths per 100 thousand females, respectively. Figure 3 shows cause-of-death (diseases and external causes) structure in Russian and EU-28 working-age population [7].

It was established that excess mortality in working-age Russian men depends not only on macroeconomic and social conditions, climate-geographical location of the country, behavioral factors, reduced availability and quality of medical care for the working population, but also on the working conditions. For example, percentage of men involved in hazardous activities in 2016 was 77.4%. There was a correlation between this percentage and all-cause mortality ($r = 0.60$ in 2013, $r = 0.61$ in 2014) and mortality from certain diseases and injuries [4].

In scientific publications, the mortality of certain professionals engaged in extreme activities was analyzed. In 2003–2016, mortality rate among officers of the Russian Armed Forces was (128.6 ± 5.4) deaths per 100 thousand officers per year [6], among working-age Russian men – 8-fold higher, (1041.5 ± 46.8) deaths per 100 thousand men per year. In cause-of-death structure, injuries and other external causes (ICD-10 chapter XIX) amounted to 56.8%, diseases of the circulatory system (IX) – 25.8%, neoplasms – 9.1% (Fig. 3).

In ship's crew of working age, 663 deaths were analyzed. Mortality rates tended to increase. In 2000–2012, mortality rates in ship's crew averaged 126.0 deaths per 100 thousand crew per year. Rates in working-age Russian men were 8.9 times higher (1121.9) deaths per 100 thousand men), suggesting

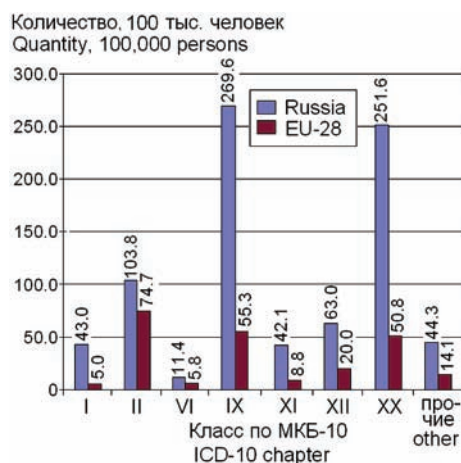


Рис. 3. Уровень смертности населения России и ЕС-28 в трудоспособном возрасте по классам МКБ-10 в 2013 г. [7].

Fig. 3. Mortality rates by ICD-10 chapters in working-age populations of Russia and EU-28 in 2013 [7].

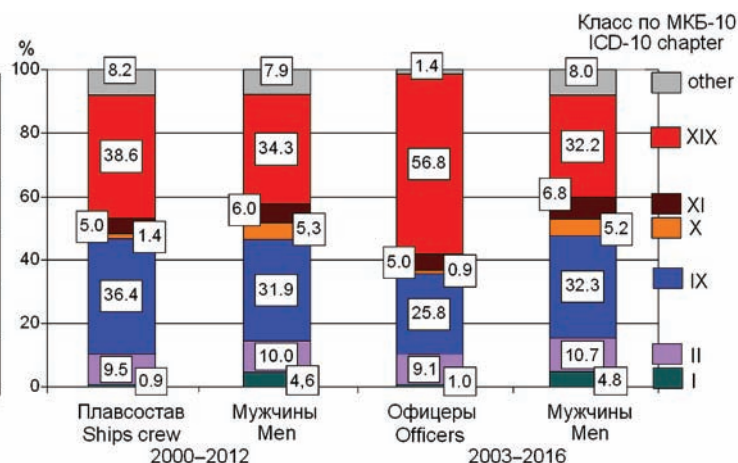


Рис. 4. Структура смертности плавсостава [1], офицеров Вооруженных сил [6] и мужчин России в трудоспособном возрасте по классам МКБ-10.

Fig. 4. Cause-of-death structures by ICD-10 chapters in ships crew [1], commissioned officers of Armed forces [6] and working-age Russian men.

причин травмы и другие воздействия внешних причин (XIX класс) составили 56,8%, болезни системы кровообращения (IX класс) – 25,8%, новообразования (II класс) – 9,1% (рис. 4).

Проанализированы 663 случая смерти моряков в трудоспособном возрасте. Отмечена тенденция к увеличению уровня смертности. Усредненный уровень смертности плавсостава в 2000–2012 гг. составил 126,0 смертей на 100 тыс. моряков в год. Этот показатель был в 8,9 раза меньше, чем у мужчин России в трудоспособном возрасте (1121,9 смертей на 100 тыс. мужчин), что объяснялось эффектом здорового рабочего, результатом самоотбора и специального отбора профессионального контингента, более молодым возрастом моряков и, возможно, низким качеством учета смертности [1]. Как и у офицеров Вооруженных сил в структуре смертности плавсостава преобладали болезни и травмы по XIX, IX и II классам МКБ-10 (см. рис. 4).

Исследованы причины и уровень смертности 114 космонавтов с 1960 по 2013 г. Космические полеты космонавтами были совершены в 1961–2013 гг. Выявлено, что риск смерти в связи с болезнями у космонавтов был ниже, чем смертность мужского населения России и Московской обл., стандартизованные по возрасту, что объяснялось высоким уровнем состояния здоровья в связи с медицинским отбором космонавтов и защитой экипажей от влияния факторов космического полета, а также медико-психологическим сопровождением состояния здоровья в предполетный и послеполетный периоды [13].

Выявлен более низкий уровень смертности специалистов экстремальных профессий, неже-

a healthy worker effect, self-selection and special selection of professionals, younger age of ship's crew and potential low quality of death reports [1]. Similarly to officers of the Russian Armed Forces, diseases and injuries from ICD-10 chapters XIX, IX and II prevailed in the cause-of-death structure among ship's crew (Fig. 4).

Causes-of-death and mortality rates were assessed in 114 cosmonauts who performed space flights in 1961–2013. Cosmonauts turned out to have lower age-adjusted risks of death from diseases than male population of Russia and the Moscow Region due to selection-related better health of cosmonauts and their protection from space flight factors as well as medical and psychological support during the preflight and postflight periods [13].

Mortality rates in professionals engaged in extreme activities were lower compared to all the working-age Russian men, suggesting influence of professional selection and effective medical support, as well as high overall percentage of those working under unfavorable conditions and their high mortality.

Information about the mortality of employees of the State Fire Service (SFS) of Russia is scarce [8–11].

Intention – To study rates and structures of the medical-statistical indicators of mortality due to diseases and the effects of external causes in the employees of SFS of the EMERCOM of Russia over 20 years from 1996 to 2015.

ли всех мужчин России в трудоспособном возрасте, что может свидетельствовать, с одной стороны, о профессиональном отборе специалистов и действенном медицинском сопровождении деятельности, с другой стороны – о высокой доле работников, деятельность которых проходит в неблагоприятных условиях труда с высоким уровнем смертности.

Сведения о смертности сотрудников Государственной противопожарной службы (ГПС) России единичны и фрагментарны [8–11].

Цель – изучить уровень и структуру медико-статистических показателей смертности по причине заболеваний и воздействий внешних причин сотрудников ГПС МЧС России за 20 лет с 1996 по 2015 г.

Материал и методы

Проанализировали сведения о смертности сотрудников ГПС России в 1996–2015 гг., представленные в базе данных о заболеваемости, инвалидности, смертности и оперативной нагрузке сотрудников ГПС России Всероссийского ордена «Знак Почета» научно-исследовательского института противопожарной обороны МЧС России (г. Балашиха, Московская обл.) [8].

По 2001 г. противопожарная служба входила в состав МВД России, с 2002 г. – в состав МЧС России, поэтому в наших исследованиях с 1996 по 2004 г. анализировались данные ГПС России, а с 2005 г. – созданной Федеральной противопожарной службы (ФПС) МЧС России. Опуская ведомственную принадлежность, так или иначе все обследованные пожарные относились к ГПС России.

Среднегодовой изученный контингент был $(108,8 \pm 6,2)$ тыс. человек, что составило около 80 % от всех сотрудников, которые имели специальные воинские звания: начальствующий (офицеры, прапорщики) и рядовой состав. Среди сотрудников ГПС России оперативный состав, который при оперативном дежурстве выполнял боевую задачу (пожаротушение, ликвидация чрезвычайных ситуаций, оказание первой помощи при дорожно-транспортных происшествиях и пр.), составлял 53,4 %, прочие сотрудники – 46,6 %. Возраст умерших сотрудников ГПС России учтен за 1996–2000 гг. и 2012–2015 гг.

Сведения о смертности населения России в трудоспособном возрасте (от 16 до 60 лет), а также о гибели на производстве работников России взяли из официального сайта Федеральной службы по статистике России (Росстат) [<http://www.gks.ru/>].

Унификацию учета и анализа показателей достигали использованием классификации бо-

Material and Methods

Mortality among employees of SFS of Russia in 1996–2015 was analyzed using the database at the All-Russian Research Institute for Fire Protection of EMERCOM of Russia (Balashikha, Moscow region) on morbidity, disability, mortality and operating loads among employees of SFS of Russia [8].

Up to 2001, the Fire Service was part of the Russian Interior Ministry, and since 2002 has been included to the Emercom of Russia. Thus, for 1996–2004 there were analyzed data on SFS of the Russian Interior Ministry and since 2005 – data on Federal Fire Service (FFS) of EMERCOM of Russia. Without taking into account their departmental affiliation, all the fire-fighters under study belonged to SFS of Russia.

Annual population averaged (108.8 ± 6.2) thousand people, i. e. 80 % of all the employees with special military ranks: commissioned (officers, warrant officers) and rank and file. Among employees of SFS of Russia, operating staff (engaged into combat tasks: fire-fighting, mitigation of consequences of emergency situations, first aid in road accidents etc.) amounted to 53.4 %, other employees – 46.6 %. Age of deceased employees of SFS of Russia was considered over 1996–2000 and 2012–2015.

Data on mortality among working-age Russian population (16–60 years), as well as on occupational fatalities in Russia were obtained from the official site of Federal Statistics Service of Russia (Rosstat) [<http://www.gks.ru/>].

The unification of accounting and analysis of indicators was achieved using the International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems, the 10th revision (ICD-10) (Table 1).

Leading chapters of diseases and injuries were determined as those with contribution to the structure of mortality and disability more than 4 %. These chapters are analyzed in more detail. Due to small numbers, certain categories of diseases were combined into the “Other” group. As a separate cause of death for ICD-10 chapter XX, data on suicide were analyzed (X60–X84).

Mortality rates were calculated per 100 thousand employees of SFS of Russia, disability rates – per 10 thousand employees. To compare disability rates by ICD-10 chapters in the Russian sample, indicators for chapters VII and VIII were combined since a pooled category of sense diseases exists in the employ-

лезней, травм и причин смерти Международной статистической классификации болезней и проблем, связанных со здоровьем, 10-го пересмотра (МКБ-10) (табл. 1).

Ведущими считали классы болезней и травм, показатели которых в структуре смертности составили более 4%. Сведения по этим классам проанализировали более подробно. В связи с малочисленностью данных по некоторым классам болезней они были объединены в группу «прочие». В качестве отдельной причины смертности по XX классу МКБ-10 изучили данные по самоубийствам (X60–X84).

Для сравнения с данными Росстата уровень смертности сотрудников ГПС России рассчитали на 100 тыс. человек. Статистическую обработку результатов провели при помощи программы Microsoft Excel. В тексте указаны средние арифметические величины и их стандартные ошибки ($M \pm m$). Региональные показатели смертности в диапазоне $M \pm \sigma$ считали средними (условно допустимыми), превышающие средние на 1σ – высокими, меньше средних на 1σ – допустимыми.

Динамику показателей смертности и инвалидности исследовали с помощью анализа динамических рядов и расчета полиномиального тренда второго порядка [14]. Коэффициент детерминации (R^2) демонстрировал связь исследуемых данных с построенной кривой (трендом). Чем больше был коэффициент детерминации (максимум 1.0), тем более валидный тренд для событий под изучением. Символ \uparrow в таблицах marks increasing trend, \downarrow – decreasing trend, \rightarrow – stability, \cup – U-curve, \cap – inverted U-curve. Sometimes the left side of U-curve was lower than the right one (or vice versa), hence two symbols appeared $\cap\uparrow$ ($\cap\downarrow$): polynomial trend to increase (decrease) in the last

ees of SFS of Russia. In the Russian sample, such cause of disability as “consequences of occupational injuries” is presented in a separate line – this was combined with chapter XIX injuries, poisoning and other consequences of external causes, the line “occupational diseases” – with data attributed to other causes.

Statistical processing of the results was performed using Microsoft Excel. The text indicates the arithmetic mean values and their standard errors ($M \pm m$). Regional indicators of mortality and disability in the range of $M \pm \sigma$ were considered average (acceptable), those exceeding the average ones by 1σ were considered high, those less than the average ones by 1σ were considered low.

Mortality and disability over time were assessed by analyzing the time series and calculating a second-order polynomial trend [14]. Determination coefficient (R^2) showed association between the data under study and resulting curve (trend). The higher determination coefficient (maximum 1.0), the more valid trend for events under study. Symbol \uparrow in tables marks increasing trend, \downarrow – decreasing trend, \rightarrow – stability, \cup – U-curve, \cap – inverted U-curve. Sometimes the left side of U-curve was lower than the right one (or vice versa), hence two symbols appeared $\cap\uparrow$ ($\cap\downarrow$): polynomial trend to increase (decrease) in the last

Таблица 1

Классы болезней и причин смерти, принятых в МКБ-10
Table 1. Categories of diseases and causes-of-death by ICD-10

Класс Chapter	Наименование класса Title	Код Blocks
I	Некоторые инфекционные и паразитарные болезни Certain infectious and parasitic diseases	A00–B99
II	Новообразования Neoplasms	C00–D48
III	Болезни крови, кроветворных органов и отдельные нарушения, вовлекающие иммунный механизм Diseases of the blood and blood-forming organs and certain disorders involving the immune mechanism	D50–D89
IV	Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ Endocrine, nutritional and metabolic diseases	E00–E90
V	Психические расстройства и расстройства поведения Mental and behavioural disorders	F00–F99
VI	Болезни нервной системы Diseases of the nervous system	G00–G99
VII	Болезни глаз и его придаточного аппарата Diseases of the eye and adnexa	H00–H59
VIII	Болезни уха и сосцевидного отростка Diseases of the ear and mastoid process	H60–H95
IX	Болезни системы кровообращения Diseases of the circulatory system	I00–I99
X	Болезни органов дыхания Diseases of the respiratory system	J00–J99
XI	Болезни органов пищеварения Diseases of the digestive system	K00–K93
XII	Болезни кожи и подкожной клетчатки	L00–L99
XIII	Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани Diseases of the skin and subcutaneous tissue	M00–M99
XIV	Болезни мочеполовой системы Diseases of the genitourinary system	N00–N99
XIX	Травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин Injury, poisoning and certain other consequences of external causes	S00–T98
XX	Внешние причины смертности External causes of morbidity and mortality	V01–Y98

симально 1,0), тем более объективно построен тренд, показывающий динамику развития исследуемых явлений. Значок \uparrow в таблицах показывал тенденцию роста данных, \downarrow – уменьшение, \rightarrow – стабильности, \cup – U-кривую, \cap – инвертируемую U-кривую. Иногда левый край U-кривой был ниже, чем правый (или наоборот), в этом случае указывали два значка $\cap\uparrow$ ($\cap\downarrow$): полиномиальная кривая показывала тенденцию увеличения (уменьшения) в последний период наблюдения. Силу связи показателей полиномиального тренда (R^2) до 0,59 обозначали одним значком, от 0,60 до 0,74 – двумя, от 0,75 до 0,99 – тремя значками.

Результаты и их анализ

Уровень смертность. За 20 лет с 1996 по 2015 г. умерли 2610 сотрудников ГПС России. Среднегодовое количество умерших составило (131 ± 11) человек. Основные медико-статистические показатели смертности сотрудников ГПС России и мужского населения России в трудоспособном возрасте сведены в табл. 2.

Уровень смертности сотрудников ГПС России был $(116,9 \pm 5,7)$ смертей на 100 тыс. сотрудников в год, мужского населения оказался в 11 раз больше – $(1063,9 \pm 33,7)$ смертей на 100 тыс. мужчин в год. Средний возраст умерших сотрудников ГПС России составил $(44,5 \pm 0,3)$ года, при среднем возрасте всех сотрудников – $(36,9 \pm 1,6)$ года ($p < 0,001$).

Можно полагать, что на функциональные резервы сотрудников ГПС России неблагоприятное

observation period. Association strength between polynomial variables (R^2) up to 0.59 was marked by one symbol, from 0.60 to 0.74 – by two and from 0.75 to 0.99 – by three symbols.

Results and Discussion

Mortality rates. Over 20 years from 1996 to 2015, 2610 employees of SFS of Russia died. The average annual number of deaths was (131 ± 11) . The main medical-statistical indicators of mortality among the employees of SFS of Russia and the working-age Russian men are summarized in Table 2.

Mortality rate in employees of SFS of Russia was (116.9 ± 5.7) deaths per 100 thousand employees per year vs 11-fold higher mortality in male population – (1063.9 ± 33.7) per 100 thousand men per year. Mean age of deceased employees of SFS of Russia was (44.5 ± 0.3) years with mean age of all the employees (36.9 ± 1.6) years ($p < 0.001$).

It can be assumed that the functional reserves in employees of SFS of Russia were adversely affected by the extreme nature of work, that's why their biological age significantly outpaced the chronological one. For example, for incomplete data the mean age of deceased firefighters involved in operational and tactics activities was 36.6 years; surveillance and prevention activities – 39.2; technical – 41.4; and management – 44.7 years. External and accidental effects cannot be ex-

Таблица 2

Показатели уровня и структуры смертности сотрудников ГПС России и мужчин России в трудоспособном возрасте в 1996–2015 гг.

Table 2. Mortality rates and cause-of-death structures among employees of Russian State Fire Service (SFS) and working-age Russian men in 1996–2015

Класс по МКБ-10 ICD-10 chapter	Сотрудники ГПС России Employees of Russian SFS						Мужчины России в трудоспособном возрасте Working age Russian men					
	Уровень Rates			Структура Structures			Уровень Rates			Структура Structures		
	(M \pm m), на 100 тыс. (M \pm m), per 100,000	динамика trend	R ²	%	динамика trend	R ²	(M \pm m), на 100 тыс. (M \pm m), per 100,000	динамика trend	R ²	%	динамика trend	R ²
I	1,8 \pm 0,4	$\cap\downarrow$	0,44	1,55	\downarrow	0,38	49,7 \pm 1,6	$\cap\downarrow$	0,53	4,67	$\uparrow\uparrow\uparrow$	0,92
II	7,1 \pm 0,6	$\rightarrow\downarrow$	0,10	6,04	$\cup\downarrow$	0,14	113,5 \pm 1,6	\downarrow	0,59	10,67	\rightarrow	0,65
IX	32,6 \pm 2,7	\downarrow	0,47	27,91	\downarrow	0,36	332,5 \pm 11,3	$\cap\downarrow$	0,74	31,25	$\uparrow\uparrow\uparrow$	0,87
X	5,0 \pm 0,9	$\cap\uparrow$	0,36	4,29	\uparrow	0,39	54,0 \pm 2,5	$\cap\downarrow$	0,65	5,08	\rightarrow	0,57
XI	5,3 \pm 1,0	$\cap\downarrow$	0,29	4,54	\cap	0,25	62,8 \pm 2,7	$\uparrow\uparrow\uparrow$	0,81	5,91	$\uparrow\uparrow\uparrow$	0,97
XIX+XX	63,3 \pm 3,6	\downarrow	0,17	54,16	\uparrow	0,11	369,7 \pm 18,5	$\downarrow\downarrow\downarrow$	0,85	34,74	$\downarrow\downarrow\downarrow$	0,96
Прочие Other	1,8 \pm 0,3	\uparrow	0,05	1,51	\uparrow	0,20	81,8 \pm 3,1	\cap	0,52	7,69	$\uparrow\uparrow$	0,63
Общий Total	116,9 \pm 5,7	\downarrow	0,47	100,00			1063,9 \pm 33,7	$\downarrow\downarrow\downarrow$	0,75	100,00		
Само- убийства Suicide	10,3 \pm 1,1	$\cap\downarrow$	0,13	8,80			66,0 \pm 4,1	$\downarrow\downarrow\downarrow$	0,95	6,21		

влияние оказывал экстремальный характер работы, при котором биологический возраст значительно опережал паспортный. Например, при неполных данных, средний возраст умерших пожарных с оперативно-тактическим видом деятельности составлял 36,6 года, с надзорно-профилактическим – 39,2 года, с техническим – 41,4 года, с управленческим – 44,7 года. Нельзя также исключать и внешние, в том числе случайные, воздействия, например, в 54,2% смертность сотрудников ГПС России (см. табл. 2) определялась по показателям XIX класса МКБ-10. Однако данный феномен требует специального изучения.

Конгруэнтность кривых смертности сотрудников МЧС России и мужского населения России в трудоспособном возрасте была статистически значимая ($r = 0,68$; $p < 0,001$), что указывало о влиянии на смертность однотипных факторов. Учитывая достаточно молодой возраст обследованных пожарных и мужчин России в трудоспособном возрасте, можно полагать, что ведущее влияние на развитие смертности оказывали макросоциальные факторы [5]. Например, максимальный уровень смертности сотрудников ГПС России наблюдался после значительных экономических преобразований в стране, связанных с дефолтом рубля в 1998 г. Самый выраженный уровень смертности сотрудников ГПС России был в 1999–2000 гг. и составлял 163,3 и 161,7 смертей на 100 тыс. пожарных в год.

При разных по значимости коэффициентах детерминации в 1998–2015 гг. отмечается тенденция уменьшения уровня смертности как сотрудников МЧС России, так и мужского населения России в трудоспособном возрасте (рис. 5).

Уровень смертности пожарных в 1996–2015 г. из-за новообразований (II класс по МКБ-10) составил $(7,1 \pm 0,6)$ смертей на 100 тыс. сотрудников в год, мужского населения России в трудоспособном возрасте – $(113,5 \pm 1,6)$ смертей

included as well: for example, 54.2% of deaths of employees of SFS of Russia (see Table 2) were related to ICD-10 chapters XIX and XX. However, this phenomenon requires special research.

Statistically significant ($r = 0.68$; $p < 0.001$) congruence between mortality curves of employees of Emercom of Russia and working-age Russian male population indicates effects of similar factors. Given a relatively young age of the surveyed firefighters and the working-age Russian men, it can be assumed that macrosocial factors had a leading influence on the mortality [5]. For example, the maximum mortality rate of employees of SFS of Russia was observed after a significant economic transformation in the country related to the ruble default in 1998. The highest mortality rate in employees of SFS of Russia was observed in 1999–2000 and amounted to 163.3 and 161.7 deaths per 100 thousand employees per year.

With determination coefficients of various significance in 1998–2015 mortality rates tended to decrease both in Emercom employees and in working-age Russian men (Fig. 5).

Mortality rate in employees of Russian SFS in 1996–2015 due to neoplasms (ICD-10 chapter II) was (7.1 ± 0.6) deaths per 100 thousand employees per year, in working-age Russian men – (113.5 ± 1.6) deaths на 100 thousand men per year. Mortality rate in Russian men was 16-fold higher ($p < 0.001$). Low congruence between mortality curves of employees of EMERCOM of Russia and working-age Russian male population ($r = 0.110$; $p > 0.05$) indicates effects of different factors.

In case of similar macrosocial factors, stable rates related to this cause-of-death (Fig. 6, left panel) were associated with occupational



Рис. 5. Уровень смертности сотрудников ГПС России (слева) и мужского населения России в трудоспособном возрасте (справа).

Fig. 5. Mortality in employees of Russian SFS (left panel) and working-age Russian men (right panel).

на 100 тыс. мужчин в год. Смертность мужчин России была в 16 раз больше ($p < 0,001$). Конгруэнтность кривых данных смертности сотрудников МЧС России и мужского населения России в трудоспособном возрасте – низкая ($r = 0,110$; $p > 0,05$), что свидетельствовало о влиянии разных факторов на показатели смертности.

Если макросоциальные факторы были одинаковыми, то, возможно, на «поддержание» смертности на стабильном уровне из-за этой причины (рис. 6, слева) оказывали влияние профессиональные вредности в виде токсических веществ, возникающих при тушении пожаров в окружающей среде. При неиспользовании индивидуальных средств защиты они могут накапливаться в организме пожарного. Убедительных доказательств этого предположения нет, тем более, что смертность от новообразований мужского населения России была в 16 раз большей, чем пожарных, и ввиду незначительного уровня заболеваемости по II классу она не была выделена отдельно [2]. Необходимо увеличить настороженность по диагностике новообразований у пожарных и шире использовать клинико-лабораторные новые методики экспресс-оценки маркеров опухолей при профилактических осмотрах.

Полиномиальный тренд смертности по причине новообразований у сотрудников ГПС России при высокой вариабельности показателей и низком коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,10$) приближался к горизонтальной линии, т. е. демонстрировал тенденцию стабильности данных (см. рис. 6, слева), у мужского населения России в трудоспособном возрасте при невысоком коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,59$) – тенденцию уменьшения данных (см. рис. 6, справа).

Уровень смертности пожарных в 1996–2015 г. из-за болезней системы кровообращения

hazards, i. e. toxic substances arising from extinguishing fires in the environment. Without personal protective equipment, they can accumulate in the body of a firefighter. There is no convincing evidence of this assumption, especially since the death rate from neoplasms among the male population of Russia was 16 times higher than that of firefighters and was not assessed separately due to small numbers of chapter II diseases [2]. It is necessary to increase the alertness on the diagnosis of neoplasms in firefighters and more widely use new clinical and laboratory methods for rapid assessment of tumor markers during preventive examinations.

Polynomial trends of mortality from neoplasms approached a horizontal line, i. e. showed stability with highly variable values and low determination coefficient ($R^2 = 0.10$) in employees of SFS of Russia (see Fig. 6, left panel) and decrease with low determination coefficient ($R^2 = 0.59$) in working-age Russian male population (see Fig. 6, right panel).

Mortality rate in firefighters in 1996–2015 due to diseases of the circulatory system (ICD-10 chapter IX) was (32.6 ± 2.7) deaths per 100 thousand employees per year, in working-age Russian male population – (332.5 ± 11.3) deaths на 100 thousand men per year. Mortality rate in Russian men was 10.2-fold higher ($p < 0.001$). Low congruence between mortality curves of employees of EMERCOM of Russia and working-age Russian male population due to diseases of the circulatory system ($r = 0.37$; $p > 0.05$) indicates effects of different factors. This cause-of-death in firefighters can be related to occupational factors depleting functional reserves

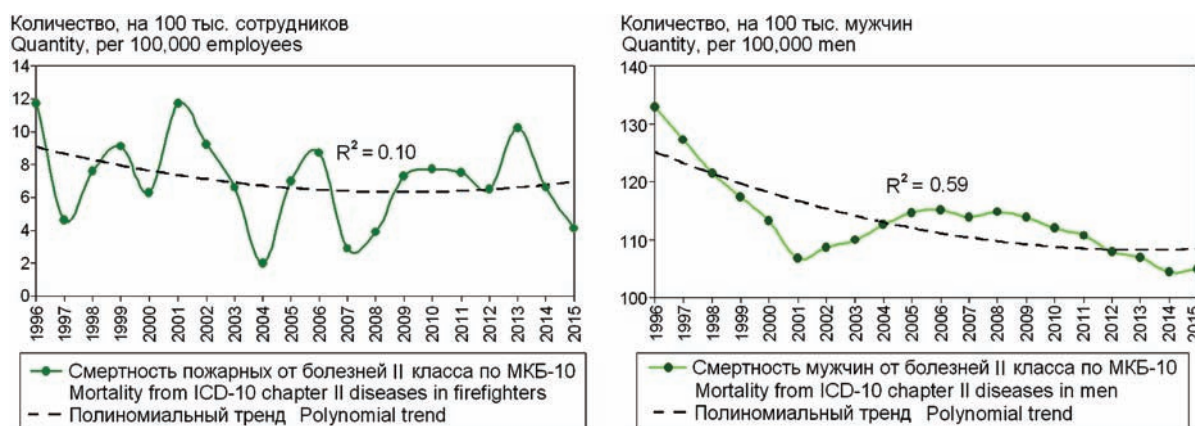


Рис. 6. Уровень смертности сотрудников ГПС России (слева) и мужского населения России в трудоспособном возрасте (справа) от болезней II класса по МКБ-10.

Fig. 6. Mortality from ICD-10 chapter II diseases in employees of Russian SFS (left panel) and working-age Russian men (right panel).

(IX класс по МКБ-10) составил $(32,6 \pm 2,7)$ смертей на 100 тыс. сотрудников в год, мужского населения России в трудоспособном возрасте – $(332,5 \pm 11,3)$ смертей на 100 тыс. мужчин в год. Смертность мужчин России была в 10,2 раза больше ($p < 0,001$). Конгруэнтность кривых смертности сотрудников МЧС России и мужского населения России в трудоспособном возрасте от болезней системы кровообращения – низкая ($r = 0,37$; $p > 0,05$), что показывало влияние разных факторов на показатели смертности. Возможно, на формирование смертности по этой причине пожарных значительное влияние оказывал профессиональный фактор, вызывающий истощение функциональных резервов организма и, в первую очередь, наиболее активно действующих систем, например сердечно-сосудистой.

Полиномиальный тренд смертности по причине болезней системы кровообращения сотрудников ГПС России при высокой вариабельности показателей и низком коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,47$) показывал тенденцию уменьшения данных (рис. 7, слева), мужского населения России в трудоспособном возрасте при значимом коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,74$) – напоминал инвертированную U-кривую с максимальными показателями в 2004–2005 гг. и уменьшение данных в последний период наблюдения (см. рис. 7, справа).

Уровень смертности сотрудников ГПС России в 1996–2015 г. из-за болезней органов дыхания (X класс по МКБ-10) составил $(5,0 \pm 0,9)$ смертей на 100 тыс. сотрудников в год, мужского населения России в трудоспособном возрасте – $(54,0 \pm 2,5)$ смертей на 100 тыс. мужчин в год. Смертность мужчин России была в 10,8 раза больше ($p < 0,001$). Конгруэнтность кривых смертности сотрудников МЧС России и мужского

of the body and, first of all, the most active systems, i. e. cardiovascular system.

Polynomial trends of mortality rate due to diseases of the circulatory system showed decrease with highly variable data and low determination coefficient ($R^2 = 0.47$) in employees of SFS of Russia (Fig. 7, left panel) and an inverted U-shape in working-age Russian male population with significant determination coefficient $R^2 = 0.74$: maximum in 2004–2005 and decrease in the last observation period (see Fig. 7, right panel).

Mortality rate in employees of SFS of Russia in 1996–2015 due to diseases of the respiratory system (ICD-10 chapter X) was (5.0 ± 0.9) deaths per 100 thousand employees per year, and in working-age Russian male population – (54.0 ± 2.5) deaths per 100 thousand men per year. Mortality rate in Russian male population was 10.8-fold higher ($p < 0.001$). Statistically significant ($r = 0.50$; $p < 0.05$) congruence between mortality curves of employees of EMERCOM of Russia and working-age Russian male population due to diseases of the respiratory system indicates effects of similar, e. g. macrosocial factors.

Polynomial trends of mortality from diseases of the respiratory system had inverted U-shapes with maximum in 2003–2005 in employees of SFS of Russia and working-age Russian male population with determination coefficients ($R^2 = 0.36$ and $R^2 = 0.65$). In the first case, values tended to increase (Fig. 8, left panel), and in the second one – to decrease in the last observation period (see Fig. 8, right panel).

Mortality rate in employees of SFS of Russia in 1996–2015 due to diseases of the

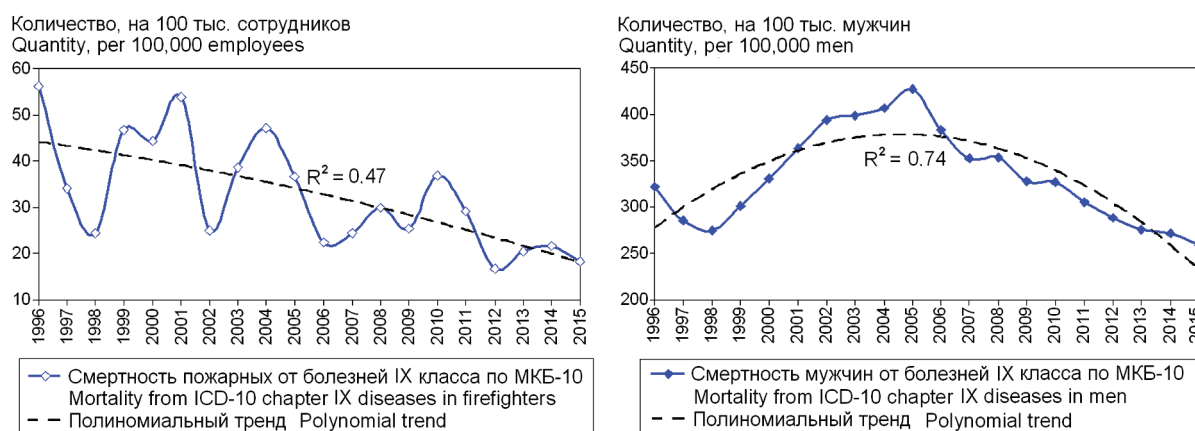


Рис. 7. Уровень смертности сотрудников ГПС России (слева) и мужского населения России в трудоспособном возрасте (справа) от болезней IX класса по МКБ-10.

Fig. 7. Mortality from ICD-10 chapter IX diseases in employees of Russian SFS (left panel) and working-age Russian men (right panel).

го населения России в трудоспособном возрасте от болезней органов дыхания статистически значимая ($r = 0,50$; $p < 0,05$), что указывало о влиянии однотипных факторов на показатели смертности, например макросоциальных.

Полиномиальные тренды смертности по причине болезней органов дыхания сотрудников ГПС России и мужчин России в трудоспособном возрасте при коэффициентах детерминации ($R^2 = 0,36$ и $R^2 = 0,65$) напоминали инвертированные U-кривые с максимальными показателями в 2003–2005 гг. В первом случае выявлена тенденция увеличения данных в последний период наблюдения (рис. 8, слева), а во втором – уменьшение (см. рис. 8, справа).

Уровень смертности сотрудников ГПС России в 1996–2015 г. из-за болезней органов пищеварения (XI класс по МКБ-10) составил $(5,3 \pm 1,0)$ смерть на 100 тыс. сотрудников в год, мужского населения России в трудоспособном возрасте – $(62,8 \pm 2,7)$ смертей на 100 тыс. мужчин в год. Смертность мужчин России была в 10,9 раза больше ($p < 0,001$). Конгруэнтность кривых смертности сотрудников МЧС России и мужского населения России в трудоспособном возрасте от болезней органов пищеварения – низкая ($r = 0,06$; $p > 0,05$), что указывало о влиянии разных факторов на показатели смертности. Например, проведенные ранее исследования показали, что около 5% в структуре случаев трудопотерь за аналогичный период и 6% в структуре дней трудопотерь у пожарных занимают болезни органов пищеварения [2], как следствие нарушения режима питания, профессиональных стрессующих ситуаций и проглатывания со слюной токсических веществ при тушении пожаров [12].

Полиномиальный тренд смертности по причине болезней органов пищеварения сотруд-

digestive system (ICD-10 chapter XI) was (5.3 ± 1.0) deaths per 100 thousand employees per year, in working-age Russian male population – (62.8 ± 2.7) deaths per 100 thousand men per year. Russian male population had 10.9-fold higher mortality ($p < 0.001$). Low congruence between mortality curves of employees of SFS of Russia and working-age Russian male population due to diseases of the digestive system ($r = 0.06$; $p > 0.05$) indicates effects of different factors. For example, according to the previous studies, diseases of the digestive system account for about 5% in the structure of work absenteeism cases for the similar period and 6% in the structure of working days lost in firefighters [2] due to distorted eating patterns, occupational stressful situations and swallowing toxic substances when extinguishing fires [12].

Polynomial trends of mortality from diseases of the digestive system had an inverted U-shape with maximum in 2004 in employees of SFS of Russia with low determination coefficient ($R^2 = 0.29$) (Fig. 9, left panel) and in working-age Russian male population showed an increase with significant determination coefficient ($R^2 = 0.81$) (see Fig. 9, right panel).

Mortality in employees of SFS of Russia in 1996–2015 from injuries and other external causes (ICD-10 chapters XIX) was (63.3 ± 3.6) deaths per 100 thousand employees per year, in working-age Russian male population – (369.7 ± 18.5) deaths per 100 thousand men per year. Russian male population had 5.8-fold higher mortality ($p < 0.001$). Low congruence between mortality curves of employees of SFS of Russia and working-age Russian male population due to

Количество, на 100 тыс. сотрудников
Quantity, per 100,000 employees

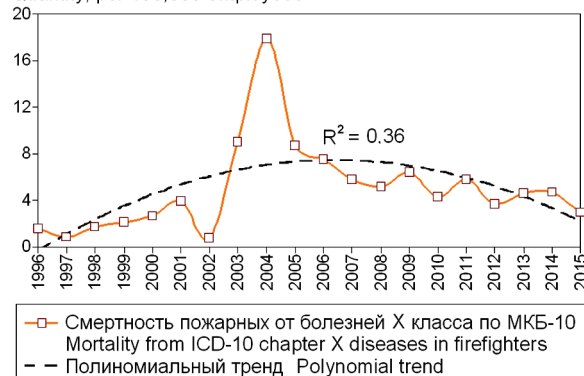


Рис. 8. Уровень смертности сотрудников ГПС России (слева) и мужского населения России в трудоспособном возрасте (справа) от болезней X класса по МКБ-10.

Количество, на 100 тыс. мужчин
Quantity, per 100,000 men

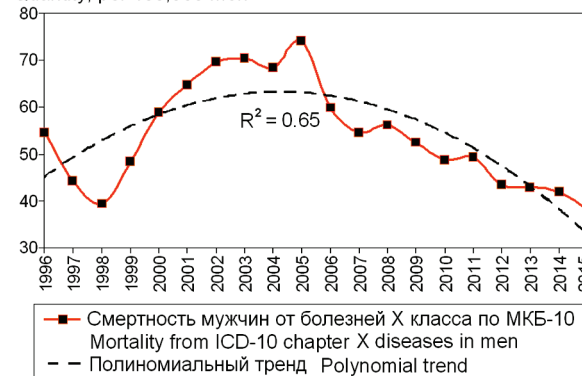


Fig. 8. Mortality from ICD-10 chapter X diseases in employees of Russian SFS (left panel) and working-age Russian men (right panel).

ников ГПС России при низком коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,29$) напоминал инвертированную U-кривую с максимальными показателями в 2004 г. (рис. 9, слева), мужского населения России в трудоспособном возрасте – при значимом коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,81$) показывал рост данных (см. рис. 9, справа).

Уровень смертности сотрудников ГПС России в 1996–2015 г. из-за травм, отравлений и других последствий внешних причин (XIX класс по МКБ-10) составил $(63,3 \pm 3,6)$ смертей на 100 тыс. сотрудников в год, мужского населения России в трудоспособном возрасте – $(369,7 \pm 18,5)$ смертей на 100 тыс. мужчин в год. Смертность мужчин России была в 5,8 раза больше ($p < 0,001$). Конгруэнтность кривых смертности сотрудников МЧС России и мужского населения России в трудоспособном возрасте от внешних причин – низкая ($r = 0,31$; $p > 0,05$), что указывало о влиянии разных факторов на показатели смертности от внешних причин.

Полиномиальные тренды смертности из-за травм и других внешних причин сотрудников ГПС России и мужчин России в трудоспособном возрасте при разных по значимости коэффициентах детерминации ($R^2 = 0,17$ и $R^2 = 0,85$ соответственно) демонстрировали тенденцию уменьшения показателей (рис. 10).

Уровень смертности сотрудников ГПС России в 1996–2015 г. из-за самоубийств (раздел X60–X84 XX класса по МКБ-10) составил $(10,3 \pm 1,1)$ смертей на 100 тыс. сотрудников в год, мужского населения России в трудоспособном возрасте – $(66,0 \pm 4,1)$ смертей на 100 тыс. мужчин в год. Смертность от самоубийств мужчин России была в 6,4 раза больше ($p < 0,001$). Конгруэнтность кривых смертности сотрудников МЧС России и мужского населения России в трудоспособном возрасте от самоубийств – низкая ($r = 0,32$;

external causes ($r = 0,31$; $p > 0,05$) indicates effects of different factors.

Polynomial trends of mortality from injuries and other external causes in employees of SFS of Russia and working-age Russian male population showed a decrease with determination coefficients of different significance ($R^2 = 0,17$ and $R^2 = 0,85$, respectively) (Fig. 10).

Suicide-related mortality in employees of SFS of Russia in 1996–2015 (ICD-10 chapter XX, block X60–X84) was $(10,3 \pm 1,1)$ deaths per 100 thousand employees per year, in working-age Russian male population – $(66,0 \pm 4,1)$ deaths per 100 thousand men per year. Suicide-related mortality rate in Russian men was 6.4-fold higher ($p < 0,001$). Suicide-related mortality curves in employees of EMERCOM of Russia and working-age Russian male population had low congruence ($r = 0,32$; $p > 0,05$), suggesting influence of different factors.

Polynomial trend of suicide-related deaths in employees of SFS of Russia with low determination coefficients ($R^2 = 0,13$) and highly variable values had an inverted U-shape with mild decrease in the last observation period (Fig. 11, left panel). In working-age Russian male population values clearly decreased with very high determination coefficient ($R^2 = 0,95$) (see Fig. 11, right panel).

Occupational fatalities. Mortality in employees of SFS of Russia in 1996–2015 from occupational injuries was $(12,5 \pm 1,1)$ deaths per 100 thousand employees per year, including operating staff – $(14,9 \pm 1,4)$, Russian workers – $(11,6 \pm 0,7)$ deaths per 100 thousand per year [3]. Significant difference ($p < 0,05$) was revealed in occupational fa-

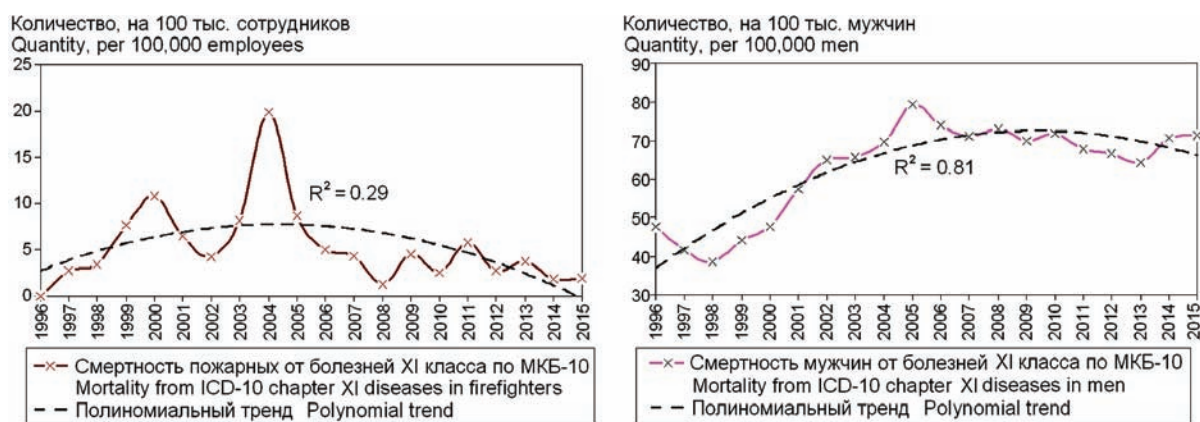


Рис. 9. Уровень смертности сотрудников ГПС России (слева) и мужского населения России в трудоспособном возрасте (справа) от болезней XI класса по МКБ-10.

Fig. 9. Mortality from ICD-10 chapter XI diseases in employees of Russian SFS (left panel) and working-age Russian men (right panel).

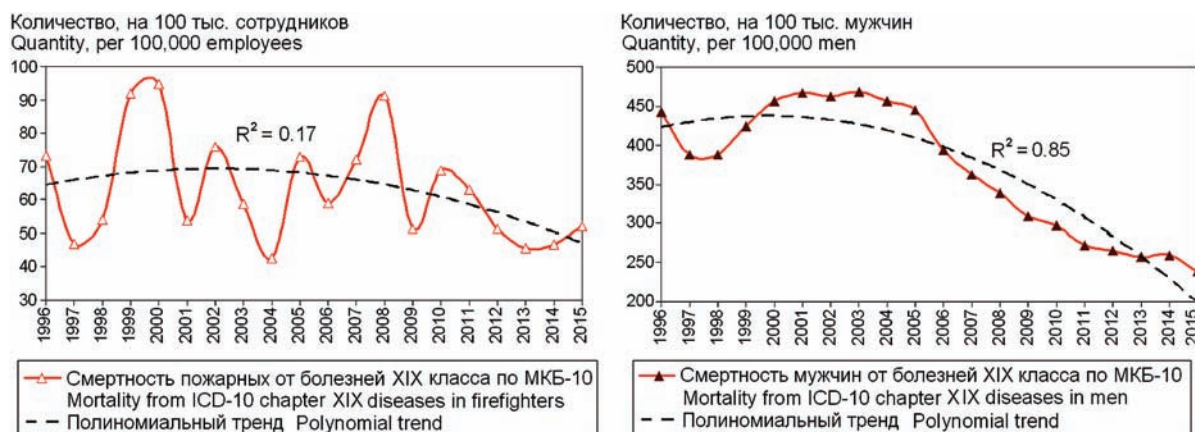


Рис. 10. Уровень смертности сотрудников ГПС России (слева) и мужского населения России в трудоспособном возрасте (справа) от внешних причин XIX класса по МКБ-10.

Fig. 10. Mortality from external causes (ICD-10 chapter XIX) in employees of Russian SFS (left panel) and Russian working population (right panel).

$p > 0,05$), что указывало о влиянии разных факторов на показатели смертности от самоубийств.

Полиномиальный тренд смертности от самоубийств сотрудников ГПС России при низком коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,13$) и высокой вариативности показателей напоминал инвертированную U-кривую с незначительным снижением данных в последний период наблюдения (рис. 11, слева), мужского населения России в трудоспособном возрасте – при очень высоком коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,95$) демонстрировал явное уменьшение показателей (см. рис. 11, справа).

Гибель на производстве. Уровень смертности сотрудников ГПС России в 1996–2015 г. из-за травм, полученных при выполнении профессиональных обязанностей или производственных травм, был ($12,5 \pm 1,1$) смертей на 100 тыс. сотрудников в год, в том числе оперативного персонала – ($14,9 \pm 1,4$), работников России –

fatalities between operating staff and Russian workers, with low congruence of curves ($r = 0.18$; $p > 0.05$), thus indicating influence of different occupational factors.

Polynomial trend of occupational fatalities in operating staff was of mildly sloping U-shape with decrease in the last observation period with highly variable values and low determination coefficient ($R^2 = 0.13$) (Fig. 12, left panel). In Russian workers, it was a decrease with very high determination coefficient ($R^2 = 0.97$) (see Fig. 12, right panel).

Figure 13 shows rates and structure of occupational fatalities in employees of SFS of Russia by Federal districts in 1998–2015. In the previous publication [3], the results were presented per 1000 employees and here – per 100 thousand employees. Occupational fatalities were the highest in the North-Caucasus, Northwest and South Federal districts – 18.5,

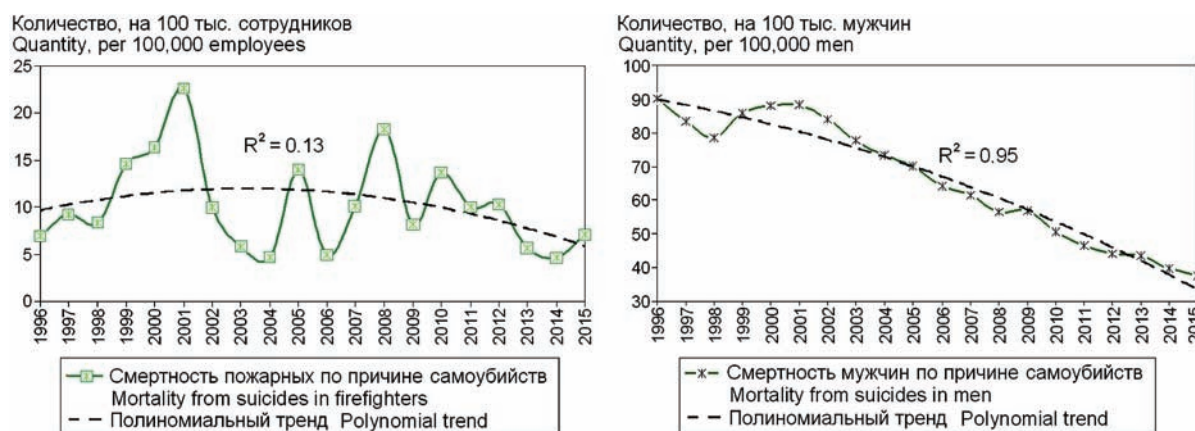


Рис. 11. Уровень смертности сотрудников ГПС России (слева) и мужского населения России в трудоспособном возрасте (справа) от самоубийств.

Fig. 11. Mortality rates due to suicide in employees of Russian SFS (left panel) and working-age Russian men (right panel).

($11,6 \pm 0,7$) смертей на 100 тыс. в год [3]. Статистически значимые различия ($p < 0,05$) выявлены при сравнении уровня гибели при выполнении профессиональных обязанностей у оперативного персонала ГПС России и работников России. Конгруэнтность кривых гибели на производстве оперативного персонала МЧС России и работников России низкая ($r = 0,18$; $p > 0,05$), что указывало о влиянии разных профессиональных факторов.

Полиномиальный тренд гибели оперативного персонала при исполнении профессиональных обязанностей при высокой вариабельности показателей и низком коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,13$) демонстрировал пологую инвертированную U-кривую с уменьшением показателей в последний период наблюдения (рис. 12, слева), у работников России при очень высоком коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,97$) показывал уменьшение данных (см. рис. 12, справа).

На рис. 13 изображены уровень и структура гибели сотрудников ГПС России при выполнении профессиональных обязанностей по Федеральным округам в 1998–2015 гг. Если в предыдущей публикации [3] результаты были представлены на 1000 сотрудников, в данной статье – на 100 тыс. сотрудников. Самые высокие уровни гибели пожарных от производственных травм наблюдались в Северо-Кавказском, Северо-Западном и Южном Федеральных округах – 18,5, 15,1 и 14,1 смертей на 100 тыс. сотрудников в год (см. рис. 13, слева). Наибольшая доля погибших была в Центральном (21,7%), Приволжском (19,7%) и Сибирском (16%) Федеральных округах (см. рис. 13, справа).

Структура смертности. Ведущими причинами смертности в 1996–2015 гг. сотрудников ГПС России были новообразования (II класс по

15.1 and 14.1 deaths, respectively, per 100 thousand employees per year (see Fig. 13, left panel). The highest number of deaths was in the Central (21.7%), Privolzhsky (19.7%) and Siberian (16%) Federal districts (see Fig. 13, right panel).

Cause-of-death structure. Among leading causes-of-death in 1996–2015 in employees of SFS of Russia there were neoplasms (ICD-10 chapter II), diseases of the circulatory system (IX), diseases of the respiratory system (X), diseases of the digestive system (XI) and external causes (XIX). Diseases from the above chapters accounted for 97% of causes-of-death in firefighters (Fig. 14).

Of note, 45.8% of deaths in employees of SFS of Russia were related to diseases, 54.2% – to external causes (ICD-10 chapter XIX), including occupational fatalities 11.7%, home injuries 25.3, suicide 8.8%. In working-age Russian men, 65.3% of deaths were related to diseases and 34.7% – to external causes.

In addition to the abovementioned, certain infectious and parasitic diseases (ICD-10 chapter I) were an important cause of death in working-age Russian men. The leading categories of causes-of-death in 1996–2015 in working-age Russian men accounted for 92.3% (see Fig. 15).

In cause-of-death structure in firefighters compared to working-age Russian men, there were 1.6-fold as many injuries and other effects of external causes (chapter XIX), fewer certain infectious and parasitic diseases (chapter I) and neoplasms (II) (3.0- and 1.8-fold, respectively) (see Fig. 2, 14). Of note, suicide as a cause of

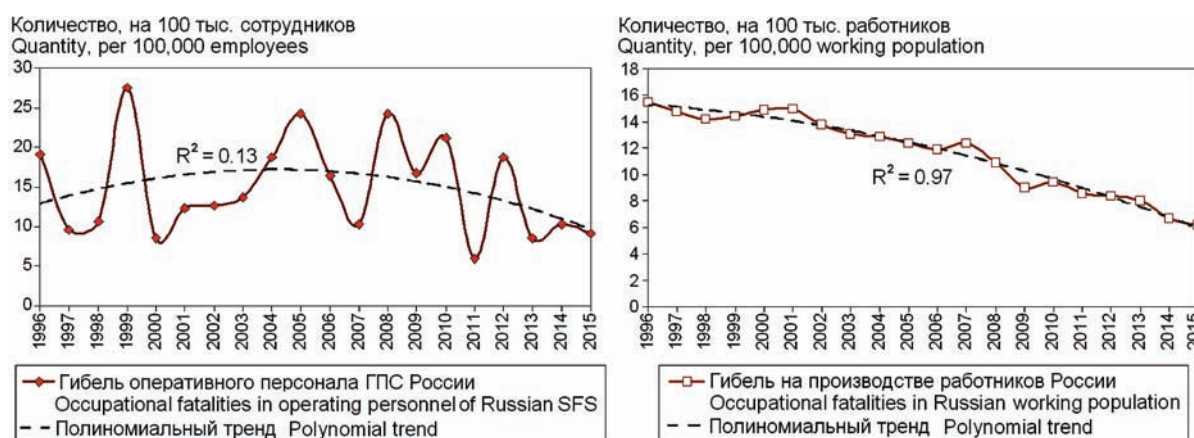


Рис. 12. Уровень гибели при исполнении профессиональных обязанностей оперативного персонала ГПС России (слева) и работников России (справа).

Fig. 12. Occupational fatalities in operating personnel of Russian SFS (left panel) and Russian working population (right panel).

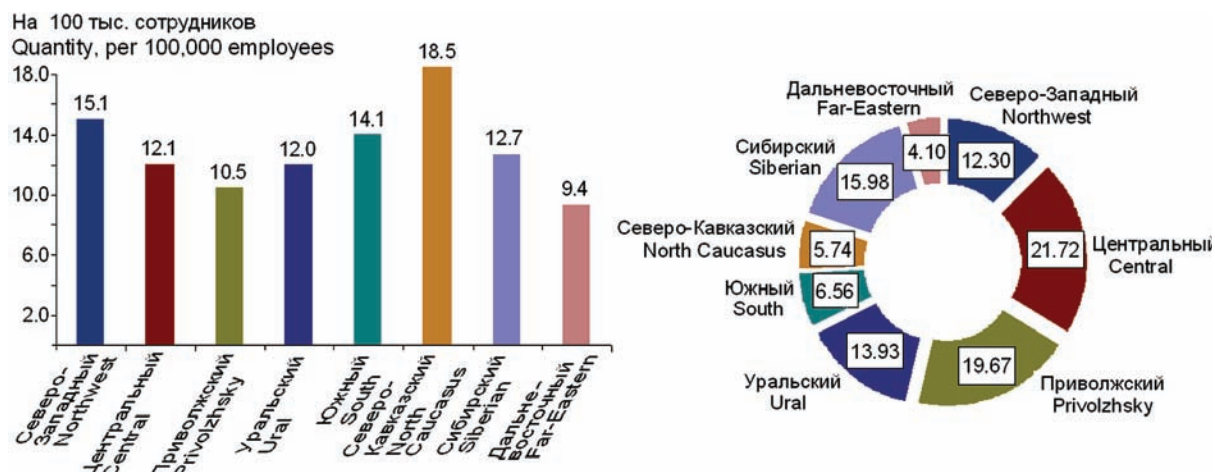


Рис. 13. Уровень гибели (слева) и структура (справа) гибели при исполнении профессиональных обязанностей сотрудников ГПС России (1998–2015 гг.) [3].

Fig. 13. Occupational fatalities in operating personnel of Russian SFS: rates (left panel) and structures (right panel) (1998–2015) [3].

МКБ-10), болезни системы кровообращения (IX класс), болезни органов дыхания (X класс), болезни органов пищеварения (XI класс) и травмы, отравления и другие последствия внешних причин (XIX класс) Показатели по указанным классам составили у пожарных 97% от структуры всей смертности (рис. 14).

Уместно указать, что в 45,8% смертность сотрудников ГПС России определяли болезни, в 54,2% – травмы и другие последствия внешних причин (XIX класс), в том числе на гибель от производственных травм приходилось 11,7%, от бытовых травм – 25,3, от самоубийств – 8,8%. У мужчин России в трудоспособном возрасте смертность в 65,3% зависела от болезней, а в 34,7% – от воздействий внешних причин (см. рис. 14).

К значимым причинам смертности мужского населения России в трудоспособном возрасте, перечисленным ранее, добавились некоторые инфекционные и паразитарные болезни (I класс по МКБ-10). Ведущие классы причин смертности в 1996–2015 гг. мужского населения России в трудоспособном возрасте составили 92,3% (см. рис. 2, 14).

В структуре причин смертности пожарных в сравнении со структурой смертности мужчин России в трудоспособном возрасте было в 1,6 раза больше травм и других последствий внешних причин (XIX класс), меньше некоторых инфекционных и паразитарных болезней (I класс) и новообразований (II класс) – в 3,0 и 1,8 раза соответственно (см. рис. 2, 14). Уместно указать, что причина смертности от самоубийств сотрудников ГПС России в структуре всей смертности была больше в 1,4 раза, чем мужчин России в трудоспособном возрасте – 8,8 и 6,2% соответственно.

death in employees of SFS of Russia was 1.4-fold more prevalent in the overall cause-of-death structure compared to working-age Russian men – 8.8 and 6.2%, respectively.

Structures of leading causes-of-death (diseases and injuries) over time are shown in Fig. 15. In cause-of-death structure in employees of SFS of Russia (see Fig. 15, left panel) percentage of diseases from ICD-10 chapters II and XIX increases, percentage of diseases from ICD-10 chapters I, IX decreases; meanwhile, percentage of diseases from ICD-10 chapter X increases in the middle of observation period with subsequent decrease.

Cause-of-death structure in working-age Russian men over time (see Fig. 15, right panel) shows increased percentages related to diseases from ICD-10 chapters I, IX and XI, decreased percentages related to external causes (chapter XIX) and stable percentages for diseases from chapters II and X.

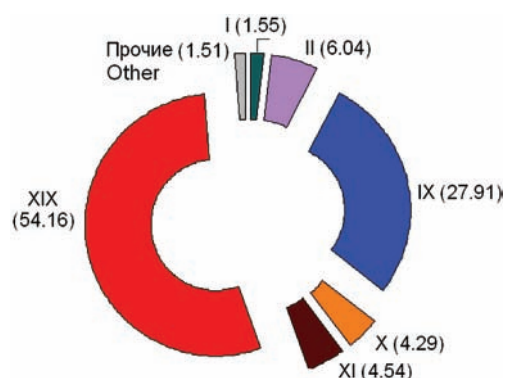


Рис. 14. Структура смертности сотрудников ГПС России в 1996–2015 гг.

Fig. 14. Cause-of-death structure in employees of Russian SFS in 1996–2015.

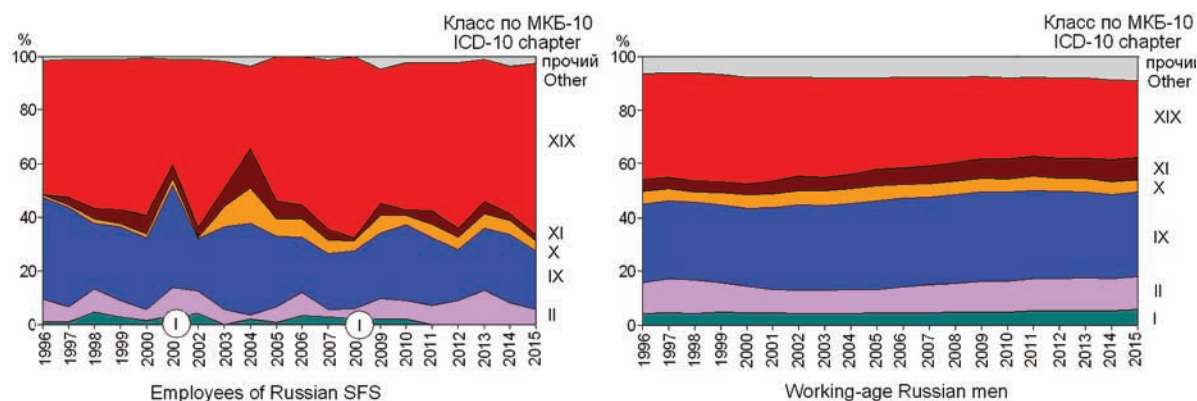


Рис. 15. Динамика структуры смертности сотрудников ГПС России (слева) и мужского населения России в трудоспособном возрасте (справа).

Fig. 15. Cause-of-death structures in employees of Russian SFS and working-age Russian men over time.

Динамика структуры по ведущим классам болезней и травм, ставших причиной смерти, изображена на рис. 15. В динамике структуры смертности сотрудников ГПС России (см. рис. 15, слева) отмечается увеличение доли причин, связанных с болезнями II и XIX классов по МКБ-10, уменьшение – с болезнями I, IX классов, увеличение доли в середине периода наблюдения и последующее ее уменьшение в конце периода – с болезнями X класса.

В динамике структуры смертности мужского населения России в трудоспособном возрасте (см. рис. 15, справа) выявлено увеличение доли причин, связанных с болезнями I, IX и XI классов по МКБ-10, уменьшение – с внешними причинами XIX класса и стабильность – с болезнями II и X классов.

Смертность по регионам. На рис. 16 изображены уровень и структура смертности сотрудников ГПС России по Федеральным округам за 1998–2015 гг. Статистически зна-

Mortality by districts. Figure 16 shows mortality rates and structures in employees of SFS of Russia by Federal districts in 1998–2015. There were no statistically significant high or low mortality rates ($M \pm \sigma$) in Federal districts. The highest rates were in employees of SFS of Russia in the Central, Siberian and Ural Federal districts – 129.9, 129.4 и 128.8 deaths per 100 thousand employees per year, respectively (see Fig. 16, left panel).

Most deaths in employees of SFS of Russia occurred in the Central (24.1%), Privolzhsky (20.4%) and Ural (15.4%) Federal districts. A total of deceased employees of SFS of Russia in these districts was 56.8% of a total number of deaths (see Fig. 16, right panel).

Mortality mean and standard deviation in employees of SFS of Russia in 1999–2015 were (117.9 ± 25.6) deaths per 100 thousand people per year. Mortality rates in firefighters by regions in 1999–2015 are shown in Fig. 19. Regions with

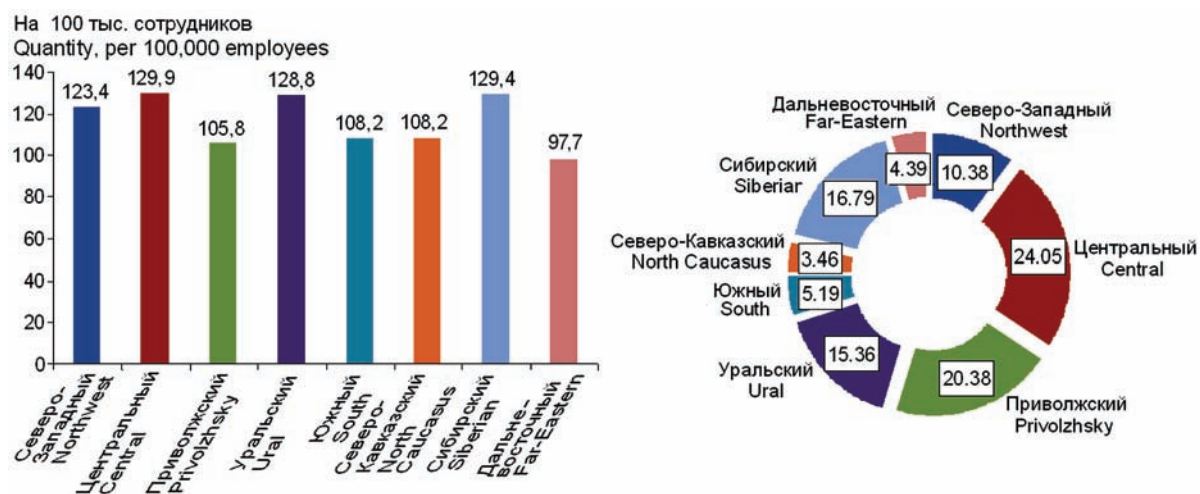


Рис. 16. Уровень (слева) и структура (справа) смертности по Федеральным округам России в 1998–2015 гг.

Fig. 16. Mortality rates (left panel) and cause-of-death structures (right panel) by Federal districts of Russia in 1998–2015.

чимых высоких и низких данных смертности ($M \pm \sigma$) по Федеральным округам не выявлено. Наиболее выраженные уровни смертности были у сотрудников ГПС России в Центральном, Сибирском и Уральском Федеральных округах – 129,9, 129,4 и 128,8 смертей на 100 тыс. сотрудников в год соответственно (см. рис. 16, слева).

Наибольшая доля умерших сотрудников ГПС России наблюдалась в Центральном (24,1%), Приволжском (20,4%) и Уральском (15,4%) Федеральных округах. В сумме умершие сотрудники ГПС России в этих округах составили 59,8% от общего числа умерших (см. рис. 16, справа).

Средний уровень и среднее квадратическое отклонение смертности сотрудников ГПС МЧС России в 1999–2015 гг. составили ($117,9 \pm 25,6$) смертей на 100 тыс. человек в год. Уровень смертности пожарных по регионам в 1999–2015 гг. представлен на рис. 17. Регионы с условно приемлемым (средним) уровнем смертности выделены синим цветом, с приемлемым ($M - \sigma$) – зеленым, с высоким ($M + \sigma$) – розовым. С приемлемым уровнем смертности было 30 регионов России, в том числе в 4 субъектах умерших пожарных не было вовсе, с условно приемлемым уровнем – 36, с высоким – 20 (см. рис. 17).

Заключение

Проведенные исследования показали, что уровень смертности сотрудников ГПС России в 1996–2015 гг. был ($116,9 \pm 5,7$) смертей на 100 тыс. сотрудников в год, что оказалось в 11 раз меньше уровня смертности мужского населения России в трудоспособном возрасте – ($1063,9 \pm 33,7$) смертей на 100 тыс. мужчин ($p < 0,001$). Возможно, также это связано со сроком службы сотрудников ГПС (до 45–50 лет) и более поздним возрастом выхода на пенсию трудоспособного населения. Средний возраст умерших сотрудников ГПС России составил ($44,5 \pm 0,3$) года, при среднем возрасте всех сотрудников – ($36,9 \pm 1,6$) года ($p < 0,001$).

Ведущими причинами смертности сотрудников ГПС России (расположены по значимости) были травмы, отравления и другие воздействия внешних причин (XIX класс), болезни системы кровообращения (IX класс) и новообразования (II класс), болезни органов пищеварения (XI класс) и болезни органов дыхания (X класс). Уровень смертности от указанных причин на 100 тыс. сотрудников в год составил ($63,3 \pm 33,7$), ($32,6 \pm 2,7$),

conditionally acceptable (moderate) mortality are marked in blue, with acceptable ($M - \sigma$) – in green, with high ($M + \sigma$) – in magenta. Thirty regions of Russia had acceptable mortality rates, in 4 of them no deaths were reported, 36 regions had conditionally acceptable mortality rates and 20 – high mortality rates (see Fig. 17).

Conclusion

According to the study results, mortality among employees of SFS of the EMERCOM of Russia in 1996–2015 was (116.9 ± 5.7) deaths per 100 thousand employees per year vs 11 times as high mortality among the working-age male population of Russia: (1063.9 ± 33.7) deaths per 100 thousand men ($p < 0.001$). This may be also related to the service life of SFS employees (up to 45–50 years old) and the later retirement of the working-age population. The mean age of the deceased employees of the SFS of Russia was (44.5 ± 0.3) years, with overall mean age (36.9 ± 1.6) years ($p < 0.001$).

The leading causes of death among employees of SFS of Russia (from more to less significant) were injuries and other effects of external causes (chapter XIX), diseases of the circulatory system (chapter IX) and neoplasms (II), diseases of the digestive system (XI) and diseases of the respiratory system (X). Mortality rates from these causes per 100 thousand employees per year amounted to (63.3 ± 33.7), (32.6 ± 2.7), (7.1 ± 0.6), (5.3 ± 1.0) and (5.0 ± 0.9) deaths; in cause-of-death structure – 54.2, 27.9, 6.0, 4.5 and 4.3%, respectively.

Suicide-related deaths were 6.4-fold higher in working-age Russian men than in firefighters – (66.0 ± 4.1) and (10.3 ± 1.1) deaths per 100 thousand men, respectively. However, in the overall cause-of-death structure, the share of this cause-of-death in firefighters was higher – 6.2 vs 8.8%.

When comparing occupational fatalities in operating staff of SFS of Russia – (14.9 ± 1.4) deaths per 100 thousand employees per year – vs workers in Russia – (11.6 ± 0.7) deaths per 100 thousand workers per year – the difference is statistically significant ($p < 0.05$). For certain causes of death in firefighters, there is a significant contribution of occupational factors, which require further research.

There is a low alertness for identifying neoplasms and crisis conditions. Focusing on leading diseases, behavioral disorders, prevention of injuries, poisoning and other consequences of external causes will improve health and reduce mortality of firefighters.

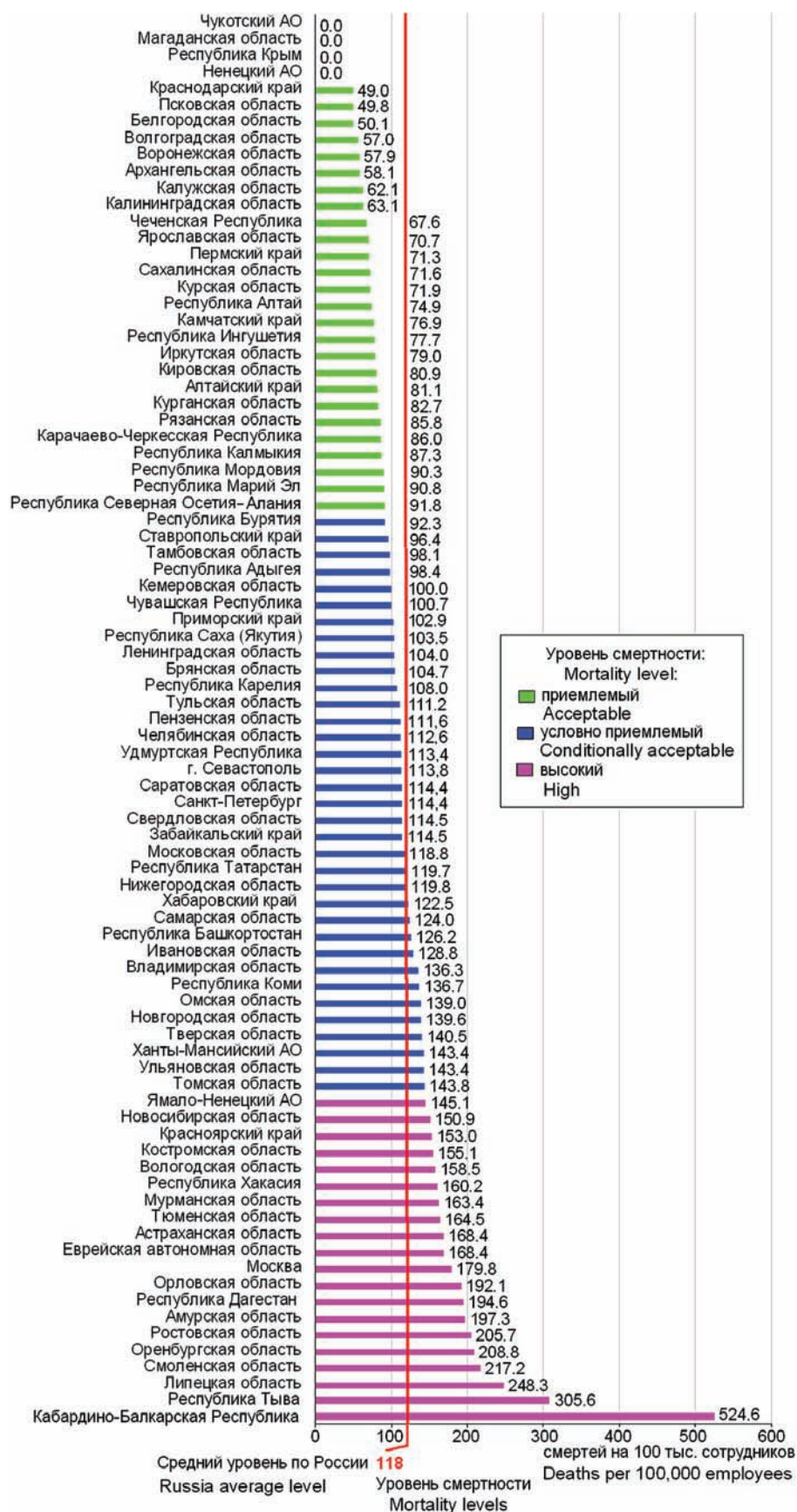


Рис. 17. Уровень смертности сотрудников ГПС по регионам России (1999–2015 гг.).

Fig. 17. Mortality rates in employees of Russian SFS by regions of Russia (1999–2015).

($7,1 \pm 0,6$), ($5,3 \pm 1,0$) и ($5,0 \pm 0,9$) смертей, в структуре смертности – 54,2, 27,9, 6,0, 4,5 и 4,3% соответственно.

Уровень смертности от самоубийств мужчин России в трудоспособном возрасте был в 6,4 раза больше, чем пожарных – ($66,0 \pm 4,1$) и ($10,3 \pm 1,1$) смертей на 100 тыс. мужчин соответственно, однако в структуре всей смертности эта причина составляла большую долю у пожарных – 6,2 и 8,8%.

При сравнении уровня гибели при выполнении профессиональных обязанностей оперативного персонала ГПС России – ($14,9 \pm 1,4$) смертей на 100 тыс. сотрудников в год и работников России – ($11,6 \pm 0,7$) смертей на 100 тыс. работников в год различия статистически значимые ($p < 0,05$). По ряду причин смертности пожарных прослеживается значительный вклад профессионально обусловленных факторов, анализ которых требует дальнейших исследований.

Отмечается низкая настороженность на выявление новообразований и определение кризисных состояний. Акцентирование внимания на ведущих заболеваниях, расстройствах поведения и профилактике травм, отравлений и других последствий внешних причин будет способствовать повышению состояния здоровья и снижению смертности пожарных.

Литература

1. Абакумов А.А., Бумай О.К., Верведа А.Б. [и др.]. Анализ смертности плавсостава морского и речного флота // Медицина экстрем. ситуаций. 2016. № 2 (56). С. 80–90.
2. Алексанин С.С., Бобринев Е.В., Евдокимов В.И. [и др.]. Заболеваемость с трудовыми потерями у сотрудников Государственной противопожарной службы МЧС России (1996–2015 гг.) // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2018. № 1. С. 5–18. DOI: 10.25016/2541-7487-2018-0-1-05-18.
3. Алексанин С.С., Бобринев Е.В., Евдокимов В.И. [и др.]. Показатели профессионального травматизма и смертности у сотрудников Государственной противопожарной службы России (1996–2015 гг.) // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2018. № 3. С. 5–25. DOI: 10.25016/2541-7487-2018-0-3-05-25.
4. Бухтияров И.В., Измеров Н.Ф., Тихонова Г.И. [и др.]. Условия труда как фактор риска повышения смертности в трудоспособном возрасте // Медицина труда и пром. экология. 2017. № 8. С. 43–49.
5. Гундаров И.А. Демографическая катастрофа в России: причины, механизмы, пути преодоления. М.: Эдиториал УРСС, 2001. 2006 с.
6. Евдокимов В.И., Сивашенко П.П., Григорьев С.Г. Показатели заболеваемости офице-

References

1. Abakumov A.A., Bumai O.K., Verveda A.B. [et al.]. Analiz smernosti plavsostava morskogo i rechnogo flota [Mortality Analysis for the sea and river fleet personnel]. *Meditsina ekstremal'nykh situatsii* [Medicine of extreme situations]. 2016. N 2. Pp. 80–90. [In Russ.]
2. Aleksanin S.S., Bobrinev E.V., Evdokimov V.I. [et al.]. Zabolevaemost' s trudopoteryami u sotrudnikov Gosudarstvennoi protivopozharnoi sluzhby MChS Rossii (1996–2015 gg.) [Morbidity with job absenteeism in employees of EMERCOM of Russia (1996–2015)]. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh* [Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations]. 2018. N 1. Pp. 5–18. DOI: 10.25016/2541-7487-2018-0-1-05-18. [In Russ.]
3. Aleksanin S.S., Bobrinev E.V., Evdokimov V.I. [et al.]. Pokazateli professional'nogo travmatizma i smernosti u sotrudnikov Gosudarstvennoi protivopozharnoi sluzhby Rossii (1996–2015 gg.) [Indicators of occupational traumatism and mortality in employees of Russian State Fire Service (1996–2015)]. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh* [Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations]. 2018. N 3. Pp. 5–25. DOI: 10.25016/2541-7487-2018-0-3-05-25. [In Russ.]
4. Bukhtiyarov I.V., Izmerov N.F., Tikhonova G.I. [et al.]. Usloviya truda kak faktor riska povysheniya smernosti u trudospobnom vozraste [Work conditions as a risk factor mortality increase in able-bodied population]. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya* [Occupational medicine and industrial ecology]. 2017. N 8. Pp. 43–49. [In Russ.]
5. Gundarov I.A. Demograficheskaya katastrofa v Rossii: prichiny, mekhanizmy, puti preodoleniya [Demographic catastrophe in Russia: causes, mechanisms, ways to overcome]. Moskva. 2001. 2006 p. [In Russ.]
6. Evdokimov V.I., Sivashchenko P.P., Grigor'ev S.G. Pokazateli zabolevaemosti ofitserov Vooruzhennykh sil Rossiiskoi Federatsii (2003–2016 gg.) [Morbidity indicators in officers of the Armed Forces of the Russian Federation (2003–2016)]. Sankt-Peterburg. 2018. 80 p. (Seriya Zabolevaemost' voennosluzhashchikh. Issue 1) [Series "Morbidity of military personnel", Issue 1]. [In Russ.]
7. Izmerov N.F., Tikhonova G.I., Gorchakova T.Yu. Smernost' naseleniya trudospobnogo vozrasta v Rossii i razvitykh stranakh Evropy: tendentsii poslednego dvadtsatiletiya [Mortality of Working Age Population in Russia and Industrial Countries in Europe: Trends of the Last Two Decades]. *Vestnik Rossiiskoi akademii meditsinskikh nauk* [Annals of the Russian Academy of Medical Sciences]. 2014. Vol. 69, N 7/8. Pp. 121–126. [In Russ.]
8. Mar'in M.I., Sushkina E.Yu., Bobrinev E.V. Analiz i predstavlenie informatsii v banke dannykh o zabolevaemosti, invalidnosti, smernosti i operativnoi nagruzke sotrudnikov GPS [Analysis and presentation of information in the data bank on morbidity, disability, mortality and the operational load of GPS staff]. *Problemy gorenii i tusheniya pozharov na rubezhe vekov*

ров Вооруженных сил Российской Федерации (2003–2016 гг.): монография / Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова, Всерос. центр экстрен. и радиацион. медицины им. А.М. Никифорова МЧС России. СПб.: Политехника-принт, 2018. 80 с. (Серия «Заболеваемость военнослужащих»; вып. 1).

7. Измеров Н.Ф., Тихонова Г.И., Горчакова Т.Ю. Смертность населения трудоспособного возраста в России и развитых странах Европы: тенденции последнего десятилетия // Вестн. Рос. акад. мед. наук. 2014. Т. 69, № 7/8. С. 121–126.

8. Марьин М.И., Сушкина Е.Ю., Бобринев Е.В. Анализ и представление информации в банке данных о заболеваемости, инвалидности, смертности и оперативной нагрузке сотрудников ГПС // Проблемы горения и тушения пожаров на рубеже веков: материалы XV науч.-практ. конф. М.: ВНИИПО МВД России, 1999. С. 90–92.

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

10. Матюшин А.В., Радионов И.Ю., Студеникин Е.И., Бобринев Е.В. Смертность личного состава ГПС // Пожар. безопасность. 2002. № 1. С. 116–118.

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

12. Санников М.В., Власенко М.А., Дударенко С.В. Состояние пищеварительной системы у специалистов Государственной противопожарной службы МЧС России Санкт-Петербурга // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2012. № 2. С. 13–18.

13. Ушаков И.Б., Тихонова Г.И., Горчакова Т.Ю. Когортное исследование смертности советских и российских космонавтов (1960–2013) // Медицина труда и пром. экология. 2015. № 9. С. 145.

14. Юнкеров В.И., Григорьев С.Г. Математико-статистическая обработка данных медицинских исследований / Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова. СПб., 2002. 267 с.

[Problems of burning and extinguishing fires at the turn of the century]: Scientific. Conf. Proceedings. Moskva. 1999. Pp. 90–92. [In Russ.]

9. Matyushin A.V., Poroshin A.A., Bobrinev E.V. [et al.]. Sostoyanie travmatizma, invalidnosti i smernosti sotrudnikov GPS MChS Rossii po sub»ektam Rossiiskoi Federatsii [Injuries, disability and mortality of employees of the State fire service of the EMERCOM of Russia by constituent entities of the Russian Federation]. Moskva. 2005. 61 p. [In Russ.]

10. Matyushin A.V., Radionov I.Yu., Studenikin E.I., Bobrinjev E.V. Smernost' lichnogo sostava GPS [GPS stuff death rate]. *Pozharnaya bezopasnost'* [Fire safety]. 2002. N 1. Pp. 116–118. [In Russ.]

11. Poroshin A.A., Harin V.V., Bobrinev E.V., Shavyrina T.A. Analiz zaboлеваemosti, travmatizma, gibeli, invalidnosti i smernosti lichnogo sostava podrazdelenii MChS Rossii za 2010–2014 gody [Analysis of information about disease incidence, injuries, deaths, disability and mortality in staff of Emercom of Russia units over 2010–2014]. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh* [Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations]. 2015. N 2. Pp. 38–44. [In Russ.]

12. Sannikov M.V., Vlasenko M.A., Dudarenko S.V. Sostoyanie pishchevaritel'noi sistemy u spetsialistov Gosudarstvennoi protivopozharnoi sluzhby MChS Rossii Sankt-peterburga [Digestive system characteristics in specialists of the State Firefighting Service, EMERCOM of Russia]. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh* [Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations]. 2012. N 2. Pp. 13–18. [In Russ.]

13. Ushakov I.B., Tikhonova G.I., Gorchakova T.Yu. Kogortnoe issledovanie smernosti sovetsskikh i rossiiskikh kosmonavtov (1960–2013) [Cohort study of mortality in Soviet and Russian cosmonauts (1960–2013)]. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya* [Occupational medicine and industrial ecology]. 2015. N 9. P. 145. [In Russ.]

14. Yunkerov V.I., Grigor'ev S.G. Matematiko-statisticheskaya obrabotka dannykh meditsinskikh issledovaniy [Mathematical-statistical processing of medical research data]. Sankt-Peterburg. 2002. 267 p. [In Russ.]

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией статьи. Поступила 11.09.2018 г.

Для цитирования. Алексанин С.С., Бобринев Е.В., Евдокимов В.И., Кондашов А.А., Мухина Н.А., Харин В.В. Медико-статистические показатели смертности сотрудников Государственной противопожарной службы России (1996–2015 гг.) // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2018. № 4. С. 5–26. DOI 10.25016/2541-7487-2018-0-4-05-26

Authors declare the absence of existing and potential conflicts of interest concerning the article publication. Received 11.09.2018

For citing: Aleksanin S.S., Bobrinev E.V., Evdokimov V.I., Kondashov A.A., Mukhina N.A., Kharin V.V. Mediko-statisticheskie pokazateli smernosti sotrudnikov Gosudarstvennoi protivopozharnoi sluzhby Rossii (1996–2015 gg.). *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh*. 2018. N 4. Pp. 5–26. **(In Russ.)**

Aleksanin S.S., Bobrinev E.V., Evdokimov V.I., Kondashov A.A., Mukhina N.A., Kharin V.V. Medical and statistical indicators of mortality in employees of Russian State Fire Service (1996–2015) *Mediko-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations*. 2018. N 4. P. 5–26. DOI 10.25016/2541-7487-2018-0-4-05-26