

**В.И. Евдокимов,
С.С. Алексанин,
Е.В. Бобринев**

Анализ показателей заболеваемости, травматизма, инвалидности и смертности сотрудников Государственной противопожарной службы России (1996–2015 гг.)

Серия «Заболеваемость военнослужащих»

**Выпуск
7**

**Санкт-Петербург
2019**

**Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины
им. А.М. Никифорова МЧС России**

В.И. Евдокимов, С.С. Алексанин, Е.В. Бобринев

**АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ,
ТРАВМАТИЗМА, ИНВАЛИДНОСТИ И СМЕРТНОСТИ
СОТРУДНИКОВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ
ПРОТИВОПОЖАРНОЙ СЛУЖБЫ РОССИИ
(1996–2015 ГГ.)**

Монография

Серия «Заболеваемость военнослужащих». Выпуск 7

**Санкт-Петербург
2019**

**УДК [614.842.83 : 614.2]
ББК 51.1 : 58**

E-155

Евдокимов В.И., Алексанин С.С., Бобринев Е.В. Анализ показателей заболеваемости, травматизма, инвалидности и смертности сотрудников Государственной противопожарной службы России (1996–2015 гг.) : монография / науч. ред. В.И. Евдокимов ; Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова МЧС России. СПб. : Политехника-принт, 2019. 167 с. (Серия «Заболеваемость военнослужащих» ; вып. 7).

В подготовке разделов монографии участвовали С.Г. Григорьев, А.А. Кондашов, Н.А. Мухина, П.П. Сивашенко, В.И. Сибирко, В.В. Харин.

Представлен 20-летний опыт изучения показателей нарушений состояния здоровья сотрудников Государственной противопожарной службы России, имеющих специальные воинские звания, с 1996 по 2015 г. авторским коллективом исследователей из Всероссийского центра экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова МЧС России, Всероссийского научно-исследовательского ордена «Знак Почета» института противопожарной обороны МЧС России и Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова.

Рассчитаны уровень и структура заболеваемости, травматизма, инвалидности и смертности по классам Международной классификации болезней, травм и расстройств поведения, 10-го пересмотра. Полученные данные нарушений состояния здоровья пожарных сравнили с показателями заболеваемости с временной нетрудоспособностью военнослужащих Вооруженных сил России, производственным травматизмом работников России, показателями инвалидности населения России в возрасте 18 лет и старше, со сведениями о смертности мужчин России в трудоспособном возрасте.

Рецензенты:

Матюшин А.В. – д-р техн. наук, гл. науч. сотр., Всероссийский научно-исследовательский ордена «Знак Почета» институт противопожарной обороны МЧС России (Москва);

Русев И.Т. – д-р мед. наук проф., зав. каф. общественного здоровья и экономики военного здравоохранения, Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова (Санкт-Петербург)

ISBN 978-5-907050-52-5

© Коллектив авторов, 2019

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Введение	5
1. Евдокимов В.И., Сибирко В.И. Показатели оперативного реагирования сотрудников Государственной противопожарной службы России и тушения пожаров . . .	6
2. Евдокимов В.И., Бобринев Е.В. Медико-статистические показатели учета нарушений состояния здоровья	31
3. Евдокимов В.И., Алексанин С.С., Бобринев Е.В., Кондашов А.А., Харин В.В. Структурно-динамические показатели заболеваемости с временной утратой трудоспособности сотрудников Государственной противопожарной службы России	37
3.1. Случаи трудопотерь	37
3.1.1. Уровень случаев трудопотерь	37
3.1.2. Региональные уровни случаев трудопотерь	41
3.1.3. Структура случаев трудопотерь	44
3.2. Дни трудопотерь	45
3.2.1. Уровень дней трудопотерь	45
3.2.2. Региональные уровни дней трудопотерь	49
3.2.3. Структура дней трудопотерь	50
3.3. Соотношение день/случай трудопотерь	51
3.4. Эпидемиологическая оценка значимости расстройств здоровья с трудопотерями	55
3.5. Взаимосвязи заболеваемости с трудопотерями сотрудников Государственной противопожарной службы России с профессиональной нагрузкой и макроэкономическими показателями в стране	57
3.6. Заключение по разделу	58
4. Евдокимов В.И., Григорьев С.Г., Сиващенко П.П. Сравнительный анализ заболеваемости с трудопотерями сотрудников Государственной противопожарной службы и военнослужащих Вооруженных сил России (2003–2015 гг.)	60
4.1. Уровень случаев трудопотерь	60
4.2. Уровень дней трудопотерь	66
4.3. Соотношение день/случай трудопотерь	73
4.4. Анализ эпидемиологической оценки значимости расстройств здоровья с трудопотерями	75
4.5. Заключение по разделу	76

5.	Евдокимов В.И., Алексанин С.С., Бобринев Е.В., Кондашов А.А., Сибирко В.И., Харин В.В. Анализ профессионального травматизма сотрудников Государственной противопожарной службы России	79
5.1.	Производственный травматизм в России	79
5.2.	Общие показатели профессионального травматизма	83
5.3.	Профессиональный травматизм по часам суток	87
5.4.	Профессиональный травматизм по дням недели	89
5.5.	Профессиональный травматизм по месяцам	91
5.6.	Профессиональный травматизм по сезонам года	93
5.7.	Региональные показатели профессионального травматизма	95
5.8.	Заключение по разделу	96
6.	Евдокимов В.И., Алексанин С.С., Бобринев Е.В., Кондашов А.А., Харин В.В. Анализ показателей инвалидности сотрудников Государственной противопожарной службы России	98
6.1.	Показатели инвалидности в России	98
6.2.	Уровень инвалидности	100
6.3.	Структура инвалидности	116
6.4.	Региональные показатели инвалидности	119
6.5.	Заключение по разделу	120
7.	Евдокимов В.И., Алексанин С.С., Бобринев Е.В., Кондашов А.А., Мухина Н.А., Харин В.В. Анализ показателей смертности сотрудников Государственной противопожарной службы России	123
7.1.	Смертность населения России в трудоспособном возрасте и специалистов экстремальных профессий	123
7.2.	Сравнительный анализ уровня смертности пожарных и мужчин России в трудоспособном возрасте	129
7.3.	Гибель на производстве	142
7.4.	Структура показателей смертности сотрудников Государственной противопожарной службы России и мужчин России в трудоспособном возрасте	145
7.5.	Региональные уровни смертности	147
7.6.	Евдокимов В.И., Григорьев С.Г., Сивашенко П.П. Сравнительный анализ смертности сотрудников Государственной противопожарной службы и военнослужащих Вооруженных сил России (2003–2015 гг.)	149
7.7.	Заключение по разделу	158
	Общее заключение	160
	Литература	164

ВВЕДЕНИЕ

Показатели состояния здоровья сотрудников Государственной противопожарной службы (ГПС) России и риски их гибели при выполнении профессиональных обязанностей являются предметом изучения ученых и руководителей служб спасения как в России, так и за рубежом [2, 31, 43]. Сотрудниками Всероссийского ордена «Знак Почета» научно-исследовательского института противопожарной обороны МЧС России были изданы ряд информационно-аналитических обзоров, посвященных этим проблемам за 1990-е – начало 2000-х годов [22, 26, 28].

В более поздние годы вопросы нарушений состояния здоровья пожарных представлены в печати фрагментарно. Для анализа показателей состояния здоровья, профессионального травматизма, инвалидности и смертности пожарных за 20 лет с 1996 по 2015 г. был сформирован авторский коллектив исследователей из Всероссийского центра экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова МЧС России (Алексанин С.С., Евдокимов В.И., Мухина Н.А.), Всероссийского ордена «Знак Почета» научно-исследовательского института противопожарной обороны МЧС России (Бобринев Е.В., Кондашов А.А., Сибирко В.И., Харин В.В.) и Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова (Григорьев С.Г., Сивашенко П.П.).

Полученные данные нарушений состояния здоровья пожарных сравнили с показателями заболеваемости с временной нетрудоспособностью военнослужащих Вооруженных сил (ВС) России, производственным травматизмом работников России, показателями инвалидности населения России в возрасте 18 лет и старше, сведениями о смертности мужчин России в трудоспособном возрасте.

Как правило, при анализе медико-биологических последствий пожаров изучаются данные о погибших лицах и получивших травмы. В разделе, посвященном вопросам оперативного реагирования сотрудников ГПС России, значительное внимание уделено анализу показателям спасения людей на пожарах.

Ряд полученных результатов представлены в описательной форме. Их сравнительный анализ в силу отсутствия или не найденных открытых опубликованных сведений не был осуществлен в рамках данной работы. Эти показатели могут стать референтными при проведении дальнейших исследований учеными научного сообщества силовых ведомств России.

1. ПОКАЗАТЕЛИ ОПЕРАТИВНОГО РЕАГИРОВАНИЯ СОТРУДНИКОВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ СЛУЖБЫ РОССИИ И ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ

Общие сведения о пожарах. В структуре чрезвычайных ситуаций весомую долю составляют пожары. Пожар – неконтролируемое горение, причиняющее материальный ущерб, вред жизни и здоровью граждан, интересам общества и государства [26].

Горение – течение физико-химических процессов в горючих веществах и предметах, сопровождающееся, как правило, световым, тепловым излучением и выделением дыма. Горение материальных предметов (мусора, травы, листвы и пр.) без нанесения ущерба оценивается как загорание и не рассматривается как пожар.

К опасным факторам пожаров относятся (ст. 9, п. 1 [34]):

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

С учетом причинно-следственной связи поражающим действием обладают еще пять видов сопутствующих проявлений, которые могут нести еще большую опасность, нежели огневая среда (ст. 9, п. 2 [34]):

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

Помимо прямого экономического ущерба, перечисленные опасные факторы пожаров могут приводить к нарушению состояния здоровья людей или даже смерти. При анализе рисков обычно учитывают рискометрические индексы [6]. Отечественный опыт нормирования пожарных рисков исчисляется с 1976 г., когда в рам-

ках советского ГОСТа 12.1.004-76 «Пожарная безопасность. Общие требования» было введено нормирование «вероятности воздействия опасных факторов пожара на человека».

Различают абсолютный риск, который характеризуется ожидаемым ущербом от пожара в единицу времени, и относительный риск для людей, попавших в опасные условия пожара. При этом под ущербом в социальной сфере понимают нарушения здоровья, смертность людей, их вынужденную эвакуацию, переселение и пр. К основным пожарным рискам в международной статистике относят [7, 8, 40]:

- R_1 – риск для человека оказаться в условиях пожара (его опасных факторов) за единицу времени (обычно используется календарный год). В настоящее время этот риск удобно измерять по числу пожаров, приходящихся на 1000 человек населения в год (пожар/ 10^3 человек · год или $n \cdot 10^{-3}$ пожар/человек · год);

- R_2 – риск для человека погибнуть (получить вред здоровью) при пожаре. Единица измерений здесь имеет вид: число жертв (погибших или получивших травмы), приходящихся на 100 пожаров (смертей, травм / 10^2 пожаров или $n \cdot 10^{-2}$ смертей (травм)/пожар · год);

- R_3 – индивидуальный риск для человека погибнуть (получить вред здоровью) от пожара за единицу времени: число жертв (получивших травмы), приходящихся на 100 тыс. человек населения в год [смертей(травм)/ 10^5 человек · год или $n \cdot 10^{-5}$ смертей(травм)/человек · год]. В зарубежных документах этот показатель имеет аббревиатуру ERL (expected risk to life).

Аналогичным образом можно рассчитать вероятность спасения.

Очевидно, что риск R_1 характеризует возможность реализации пожарной опасности, а риски R_2 и R_3 – некоторые последствия этой реализации. Указанные риски связаны взаимоотношением $R_3 = R_1 \cdot R_2$. Технический регламент определяет допустимый пожарный риск, уровень которого обоснован, исходя из социально-экономических условий (ст. 2, п. 8 [34]).

Сведения о пожарах рассчитали по электронным базам данных учета пожаров (загораний) и их последствий, содержащимся в федеральной государственной информационной системе «Федеральный банк данных «Пожары» (ФГИС «ФБД «Пожары») [<https://sites.google.com/site/statistikapozaro/>]. Дополнительно зная количество человек населения России и число пострадавших (погибших), вычисляли пожарные риски (табл. 1.1).

Таблица 1.1

Основные статистические показатели пожаров в России

Год	Население, тыс. человек	Пожары		Материальные ценности, млн руб.		Спасены, человек	Травмированы, человек	Погибли, человек	
		в год	в день	спасены	утрачены			всего	в т.ч. детей
1996	148 028,6	293 754	805	12 323,9	1537,3	28 415	14 318	15 855	877
1997	147 802,1	272 559	747	11 483,7	1395,6	29 138	14 082	13 795	817
1998	147 539,4	265 989	729	11 537,7	1526,3	34 612	13 965	13 749	744
1999	146 890,1	259 401	711	13 469,9	1772,9	50 476	14 525	14 893	703
2000	146 303,6	245 973	674	14 310,7	1846,0	48 908	14 034	16 298	742
2001	145 649,3	246 480	675	13 368,1	2622,0	55 396	14 129	18 321	788
2002	144 963,6	260 834	715	22 677,2	3466,5	69 862	14 481	19 987	747
2003	144 333,6	238 968	655	23 159,4	4172,4	93 897	14 031	19 287	772
2004	143 801,0	233 157	639	25 704,5	5893,6	98 621	13 806	18 868	713
2005	143 236,6	229 802	630	24 806,8	6682,5	91 578	13 362	18 412	737
2006	142 862,7	220 498	604	30 387,4	8475,1	97 659	13 554	17 238	708
2007	142 747,5	212 587	582	38 221,4	8696,2	95 984	13 688	16 066	606
2008	142 737,2	202 002	553	43 284,1	12 228,6	95 071	12 887	15 301	596
2009	142 833,5	187 571	514	46 921,3	11 193,9	86 767	13 269	13 946	598
2010	142 865,4	179 533	492	44 754,5	14 565,0	84 640	13 117	13 070	554
2011	143 056,4	168 533	462	43 719,3	18 199,5	86 462	12 516	12 019	494
2012	143 347,1	162 919	446	41 778,7	15 693,4	88 428	12 229	11 652	547
2013	143 666,9	153 466	420	43 286,8	14 885,3	91 655	11 132	10 612	504
2014	146 267,3	152 695	418	45 872,8	18 343,9	87 601	11 079	10 237	531
2015	146 544,7	145 942	400	46 577,6	22 461,8	53 172	10 962	9405	462

В 1996–2015 гг. пожарные и население России ликвидировали 4 млн 332,7 тыс. пожаров, в том числе ежегодно – $(216,6 \pm 10,1)$ тыс., ежедневно – (594 ± 28) пожаров. Полиномиальный тренд при высоком коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,98$) показывает уменьшение числа пожаров в России.

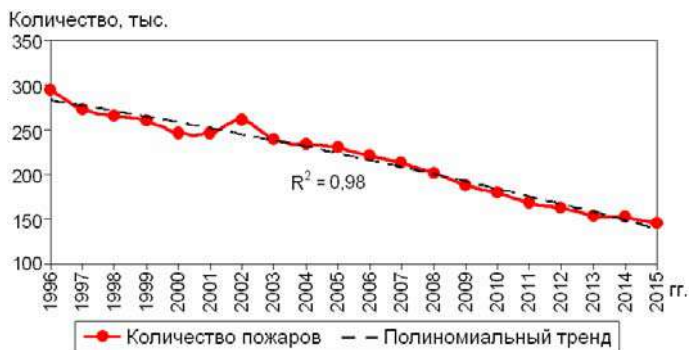


Рис. 1.1. Динамика количества пожаров в России.

Причиной возникновения пожаров в России являлось в 46 % случаев неосторожное обращение с огнем, в том числе неосторожность при курении – в 15,5 %, шалость детей – в 3,7 %. Другими причинами по значимости были: нарушения правил устройства и эксплуатации электрооборудования (22,8 %), нарушения правил устройства и эксплуатации печей (11,5 %), установленный поджог (7,5 %). На рис. 1.2 изображена структура причин пожаров в России в 1997–2016 гг.

Отмечается уменьшение процентного вклада пожаров по причине неосторожного обращения с огнем с 56,6 % в 1997 г. до 34,1 % в 2016 г., в том числе при причине неосторожности при курении (с 19,3 до 12,9 % соответственно) и шалости детей с огнем (с 7,5 до 1,2 % соответственно).

В то же время, выявлено увеличение доли пожаров по причине нарушений правил устройства и эксплуатации электрооборудования (с 21,3 до 28,1 % соответственно), нарушения правил устройства и эксплуатации печей (с 7,3 до 12,6 % соответственно) и криминальных поджогов (с 5,3 до 12,6 % соответственно).

В 1996–2015 гг. прямой материальный ущерб от пожаров составил 175 млрд 657,9 млн рублей, в том числе ежегодный – $(8783 \pm$

1505) млн рублей, пожарными было спасено материальные ценности на сумму 597 млрд 645,6 млн рублей, в том числе ежегодно – (29 883 ± 3127) млн рублей. Полиномиальные тренды при высоких коэффициентах детерминации демонстрировали увеличение показателей (рис. 1.3).

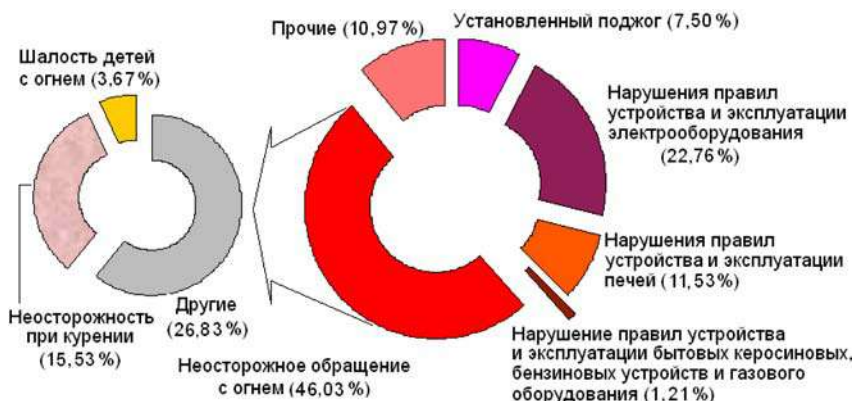


Рис. 1.2. Причины возникновения пожаров в России в 1997–2016 гг.

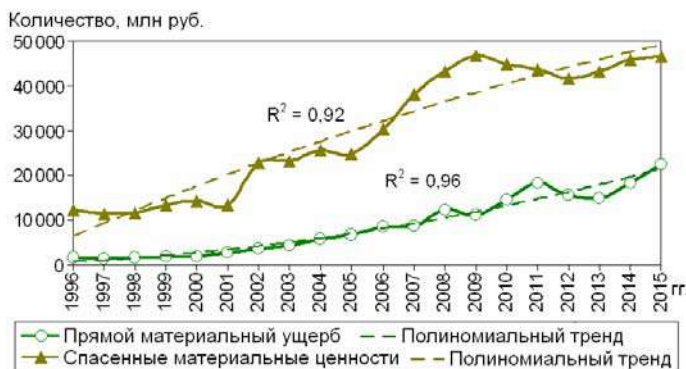


Рис. 1.3. Динамика материального ущерба и спасенных ценностей на пожарах.

В среднем ежегодно в 1996–2015 гг. сотрудники ГПС России спасали на пожарах (73 417 ± 5513) человек. Полиномиальный тренд спасенных людей при высоком коэффициенте детерминации напоминает инвертированную U-кривую (рис. 1.4).



Рис. 1.4. Количество спасенных людей на пожарах.

В результате пожаров в 1996–2015 гг. ежегодно погибали по $(14\,951 \pm 708)$ человек, в том числе (662 ± 27) детей, и получали травмы – $(13\,258 \pm 253)$ человека. Полиномиальные тренды общего количества погибших при пожарах и погибших детей при высоких коэффициентах детерминации ($R^2 = 0,83$ и $R^2 = 0,89$ соответственно) демонстрируют уменьшение данных (рис. 1.5).

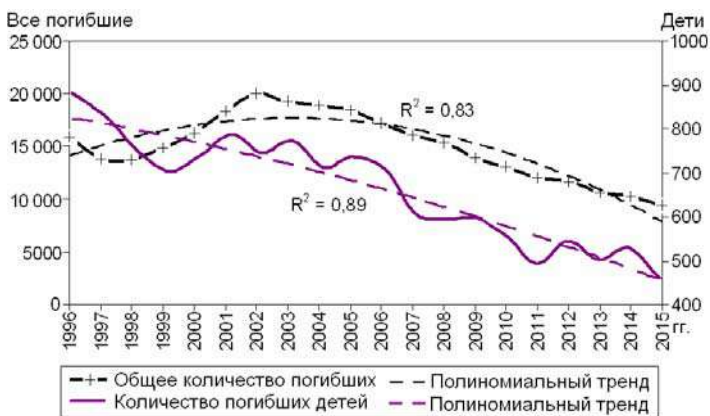


Рис. 1.5. Общее количество погибших на пожарах, в том числе детей.

Причины гибели людей при пожарах в 2001–2016 гг. показаны на рис. 1.6, условия гибели людей в 1997–2016 гг. – на рис. 1.7, социальный состав погибших – на рис. 1.8.

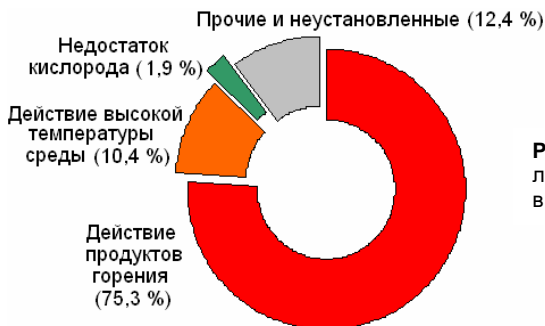


Рис. 1.6. Причины гибели людей при пожарах в 2001–2016 гг. (%).

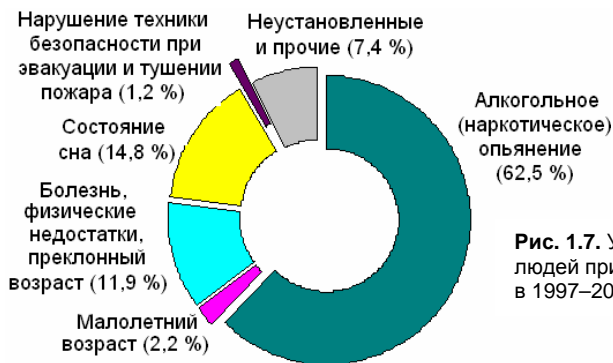


Рис. 1.7. Условия гибели людей при пожарах в 1997–2016 гг. (%).

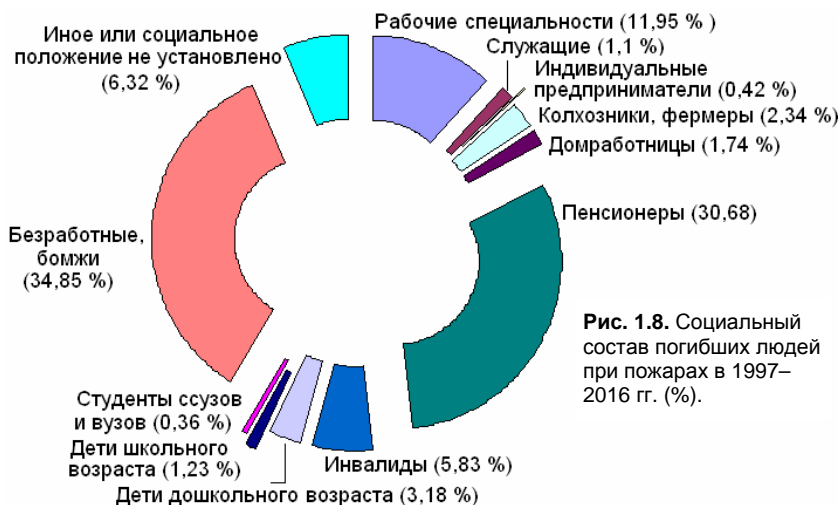


Рис. 1.8. Социальный состав погибших людей при пожарах в 1997–2016 гг. (%).

Основными причинами гибели людей при пожарах являются отравления продуктами горения (75,3 %). Сложившееся мнение о ведущей причине смерти людей при пожарах – ожогах поверхности тела – ошибочно. Гибель от действий высокой температуры среды и пламени составляет 10,4 % (см. рис. 1.6).

Наиболее частными условиями, приводящими к гибели людей при пожарах, являются алкогольное (наркотическое) опьянение (62,5 %), состояние сна (14,8 %), болезнь, физические недостатки и преклонный или малолетний возраст (14,1 %), препятствующие самостоятельно покинуть горящее помещение или принимать решение об эвакуации (см. рис. 1.7).

Среди погибших наибольшее количество составляли пенсионеры, инвалиды, безработные и лица с низкой социальной ответственностью (бомжи). В структуре погибших их доля в сумме была 71,4 % (см. рис. 1.8). Предупреждение гибели всех людей и особенно акцентирование внимания на указанных социальных слоях населения – важная социальная задача.

Анализ погибших людей по возрасту показал, что до трудоспособного возраста (15 лет и младше) погибло 4,5 %, в трудоспособном возрасте (16–59 лет) – 65,1 %, старше трудоспособного возраста (60 лет и более) – 30,4 %. Структура погибших по возрасту представлена на рис. 1.9.

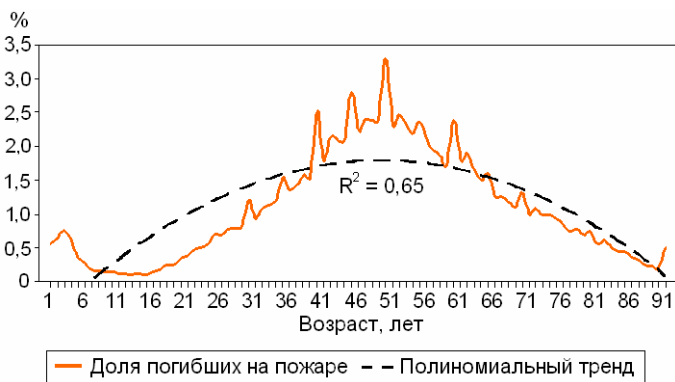


Рис. 1.9. Структура погибших на пожарах по возрасту в 1997–2016 гг.

Полиномиальный тренд напоминает инвертируемую U-кривую с максимальными показателями доли погибших в возрасте 40–60 лет.

Число людей, погибших на пожарах в 1997–2016 гг. в этом возрасте, составило 135 325 человек или 47,8 %.

На рис. 1.10 представлена доля гибели людей с наращиванием данных за время в минутах от обнаружения пожара до прибытия пожарно-спасательных подразделений. Установлено, что при отсутствии эвакуации гибель людей может наступить через 5 мин после возникновения пожара. В большинстве стран мира период 5–8 мин заложен в нормативное время прибытия пожарного расчета к месту пожара. На пожарах, где рассматриваемый промежуток времени составил от 1 до 10 мин, погибают 41 % людей, от 1 до 15 мин – 63 %, от 1 до 20 мин – 77 %, за 29 мин – 90 %.

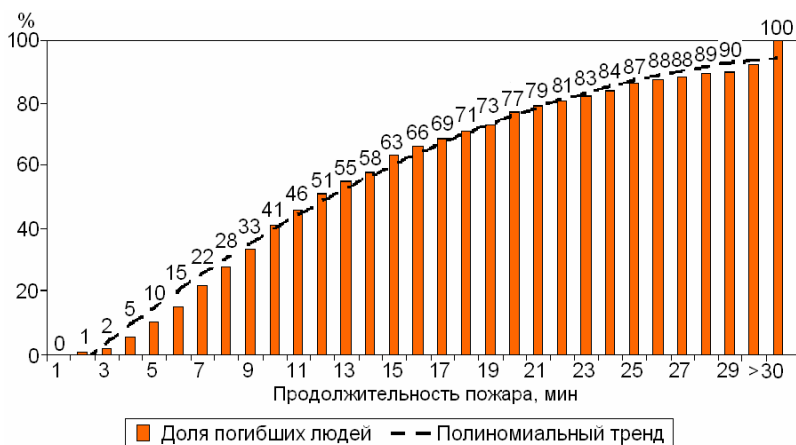


Рис. 1.10. Динамика доли погибших людей с наращением данных за время обнаружения пожара в 1997–2016 гг. (%/мин).

На рис 1.11 изображена динамика риска погибнуть при пожаре (R_{2CM}) в зависимости от времени обнаружения пожара за 20 лет (1997–2016 гг.). Полиномиальный тренд при высоком коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,94$) показывает увеличение риска гибели на пожаре от длительности срока обнаружения пожара. На 13–14-ю минуту пожара R_{2CM} составляет средний показатель по России.

Установлена высокая положительная связь показателя R_{2CM} и срока обнаружения пожара ($r = 0,96$; $p < 0,01$), само собой разумеется, риск гибели на пожаре возрастает от длительности времени обнаружения пожара.

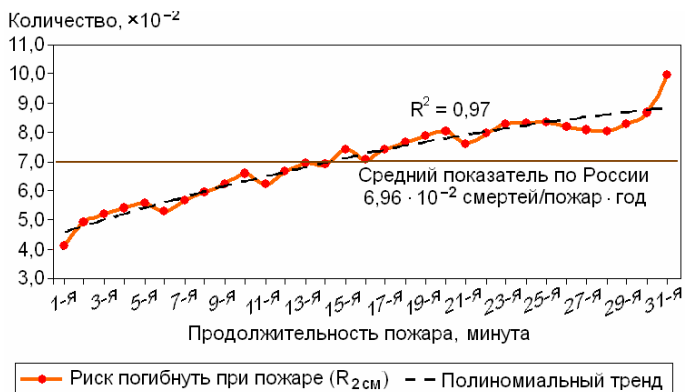


Рис. 1.11. Динамика риска гибели при пожаре (R_{2CM}) в зависимости от времени обнаружения пожара в России (1997–2016 гг.).

На рис. 1.12 изображена динамика людей, получивших травмы при пожарах в 1996–2015 гг. Полиномиальный тренд при высоком коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,94$) показывает уменьшение количества травмированных людей при пожарах.

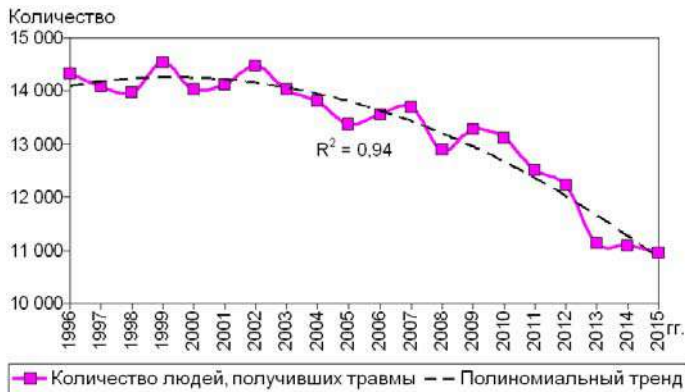


Рис. 1.12. Количество людей, получивших травмы на пожарах.

С одной стороны, на фоне уменьшения количества пожаров и погибших при них это свидетельствует о благоприятной общей тенденции последствий при пожарах. С другой стороны – если в экономически развитых странах Европы соотношение количества

лиц, получивших вред здоровью, но оставшихся живыми, и погибших при пожарах составляет 10–15/1 и более, то в России в 1996–2015 гг. этот показатель был 0,9/1, в том числе в городах – 1,2/1, сельской местности – 0,6/1 [12].

Как правило, параметры опасных факторов пожара в результате всех мероприятий противопожарной защиты/помощи в экономически развитых странах не превышают для человека предельно допустимых значений. Позднее проведение спасательных мероприятий людям, например, через 10–15 мин после начала пожара, сводит их эффективность практически к нулю. Кроме того, пострадавшим при пожарах в этих странах своевременно оказывалась медицинская помощь, и значительное количество людей оставались живыми.

Негативные показатели отношения количества лиц, получивших вред здоровью, к числу погибших наблюдались в странах постсоветского пространства, например, в Белоруссии (0,4/1), Украине (0,6/1), Кыргызстане (0,7/1), Литве (0,9/1) и Казахстане (1,1/1) [16].

Пожарные риски. Основные риски гибели, травмирования и вероятность спасения по годам представлены в табл. 1.2. Риск для жителя России в 1996–2015 гг. оказаться в условиях пожара (R_1) был $(1,49 \pm 0,07) \cdot 10^{-3}$ пожар/человек · год, риск погибнуть при пожаре ($R_{2см}$) – $(6,96 \pm 0,21) \cdot 10^{-2}$ смертей/пожар · год, получить травму ($R_{2тр}$) – $(6,29 \pm 0,19) \cdot 10^{-2}$ травм/пожар · год. Индивидуальный риск смерти ($R_{3см}$) при пожаре для населения России оказался $(10,33 \pm 0,49) \cdot 10^{-5}$ смертей/человек · год, индивидуальный риск получить травму ($R_{3тр}$) при пожаре – $(9,16 \pm 0,17) \cdot 10^{-5}$ травм/человек · год.

Полиномиальный тренд R_1 при высоком коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,97$) показывал уменьшение риска для населения России оказаться в неблагоприятных условиях пожара (рис. 1.13).

Полиномиальный тренд $R_{2тр}$ при высоком коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,93$) демонстрировал увеличение риска получить травму в условиях пожара (рис. 1.14), $R_{2см}$ при высоком коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,85$) напоминал инвертированную U-кривую с максимальными показателями в 2003–2005 гг. В последний период наблюдения выявлено уменьшение количества смертельных случаев при пожарах (см. рис. 1.14).

Полиномиальный тренд $R_{3тр}$ при высоком коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,93$) показывал уменьшение индивидуального риска для населения России получить травму при пожаре (рис. 1.15).

Таблица 1.2

Вероятность смерти, получения травмы и быть спасенным на пожарах в России

Год	R ₁ , на 1000 человек	R ₂ , на 100 пожаров		R ₃ , на 100 тыс. человек		Число лиц, оказавшихся в условиях пожаров	Процент спасенных		
		быть спасенным	травмы	смерти	быть спасенным			травмы	смерти
1996	1,98	9,67	4,87	5,40	19,20	9,67	10,71	42 733	66,5
1997	1,84	10,69	5,17	5,06	19,71	9,53	9,33	43 220	67,4
1998	1,80	13,01	5,25	5,17	23,46	9,47	9,32	48 577	71,3
1999	1,77	19,46	5,60	5,74	34,36	9,89	10,14	65 001	77,7
2000	1,68	19,88	5,71	6,63	33,43	9,59	11,14	62 942	77,7
2001	1,69	22,47	5,73	7,43	38,03	9,70	12,58	69 525	79,7
2002	1,80	26,78	5,55	7,66	48,19	9,99	13,79	84 343	82,8
2003	1,66	39,29	5,87	8,07	65,06	9,72	13,36	107 928	87,0
2004	1,62	42,30	5,92	8,09	68,58	9,60	13,12	112 427	87,7
2005	1,60	39,85	5,81	8,01	63,93	9,33	12,85	104 940	87,3
2006	1,54	44,29	6,15	7,82	68,36	9,49	12,07	111 213	87,8
2007	1,49	45,15	6,44	7,56	67,24	9,59	11,25	109 672	87,5
2008	1,42	47,06	6,38	7,57	66,61	9,03	10,72	107 958	88,1
2009	1,31	46,26	7,07	7,44	60,75	9,29	9,76	100 036	86,7
2010	1,26	47,14	7,31	7,28	59,24	9,18	9,15	97 757	86,6
2011	1,18	51,30	7,43	7,13	60,44	8,75	8,40	98 978	87,4
2012	1,14	54,28	7,51	7,15	61,69	8,53	8,13	100 657	87,9
2013	1,07	59,72	7,25	6,91	63,80	7,75	7,39	102 787	89,2
2014	1,04	57,37	7,26	6,70	59,89	7,57	7,00	98 680	88,8
2015	1,00	36,43	7,51	6,44	36,28	7,48	6,42	64 134	82,9



Рис. 1.13. Показатели риска для населения России оказаться в условиях пожара (пожар/человек · год).

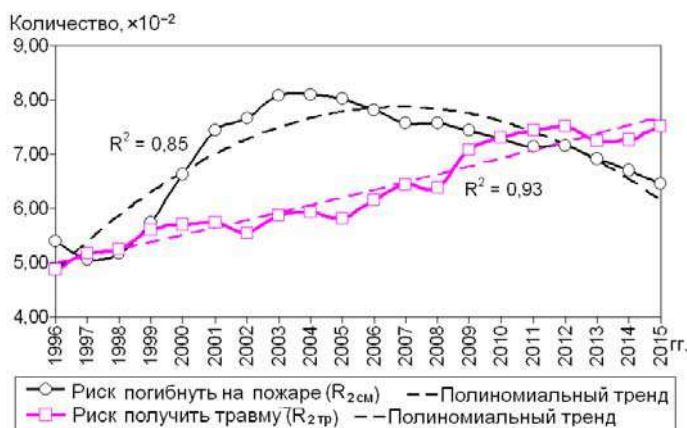


Рис. 1.14. Показатели риска погибнуть или получить травму в условиях пожара [смертей (травм)/пожар · год].

Полиномиальный тренд $R_{3см}$ при высоком коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,83$) напоминал инвертированную U-кривую с максимальными показателями в 2002–2005 гг. и уменьшением данных в последний период наблюдения (см. рис. 1.15)

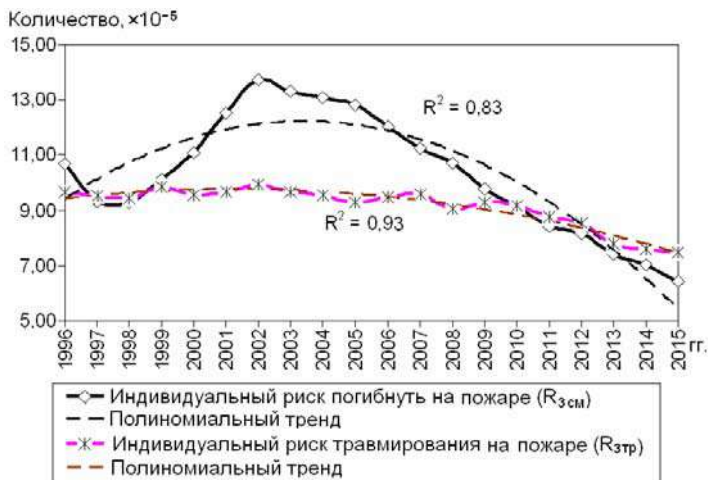


Рис. 1.15. Показатели индивидуального риска для населения России погибнуть или получить травму в условиях пожара [смертей (травм)/человек · год].

Оперативное реагирование пожарных служб. Анализ данных оперативного реагирования показывает сокращение среднего времени сообщения о пожаре с 9 мин в 1997 г. до 2 мин в 2016 г. В 1997–2016 гг. среднее время сообщения о пожаре составило $(5,8 \pm 0,6)$ мин. При высоком коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,97$) полиномиальный тренд показывает достоверное уменьшение данных (рис. 1.16).

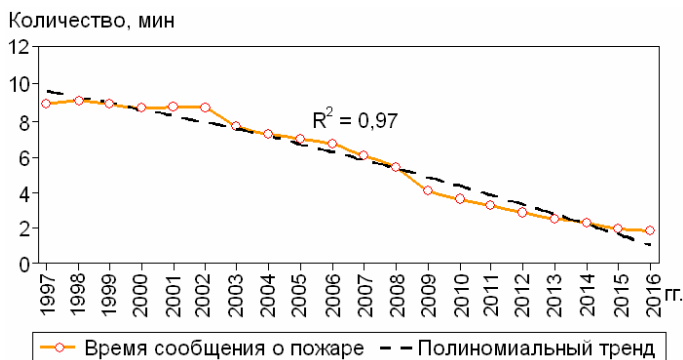


Рис. 1.16. Время сообщения о пожаре.

Среднее время прибытия первого пожарного подразделения на пожар в изученный период составило $(10,5 \pm 0,3)$ мин. При высоком коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,85$) полиномиальный тренд свидетельствует о достоверном уменьшении показателей (рис. 1.17).

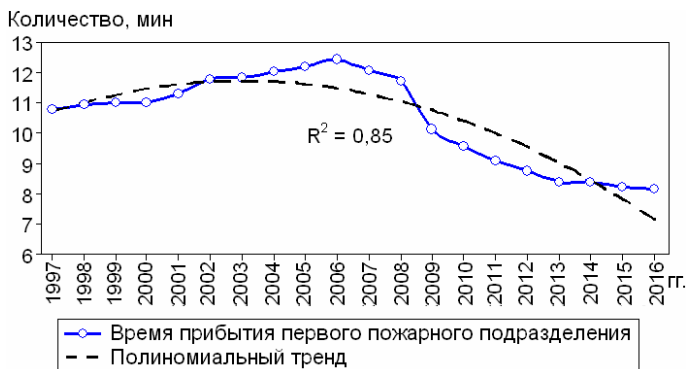


Рис. 1.17. Время прибытия на пожар первого пожарного подразделения.

В 1997–2016 гг. среднее время прибытия на пожар первого пожарного подразделения в городах составило $(7,5 \pm 0,5)$ мин, в сельской местности – $(16,3 \pm 0,8)$ мин.

Само собой разумеется, что от своевременного прибытия пожарного расчета и начала тушения пожара зависят число спасенных жизней и объем сохраненных материальных ресурсов. Это очень важный показатель пожарной безопасности.

На рис. 1.18 представлена структура и динамика распределения пожаров по времени прибытия первого пожарного расчета в 1997–2016 гг. В 35 % случаев пожарные прибывали на пожар в течение 5 мин после сообщения о пожаре, в 70 % – в течение 10 мин, в 83 % – в течение 15 мин.

Отмечаются увеличение доли пожаров, на тушение которых пожарные расчеты прибывают в течение 2–6 мин после принятия сообщения о пожаре, стабилизации показателей пожаров, на тушение которых пожарные прибывают в течение 7–9 мин, сокращение пожаров, на которые прибывают пожарные через 11 мин после сообщения о пожаре (см. рис. 1.18).

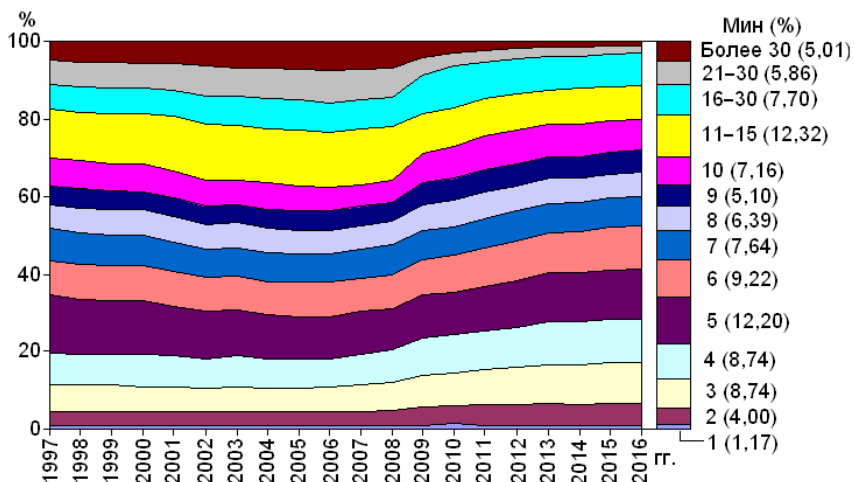


Рис. 1.18. Распределение числа пожаров в России по времени прибытия первого пожарного расчета к месту пожара.

Среднее время свободного горения на пожаре в 1997–2016 гг. было $(16,5 \pm 0,7)$ мин. До 2008 г. – это промежуток между астрономическим временем прибытия первого пожарного подразделения к месту пожара и сообщением о пожаре, с 2009 г. – промежуток между астрономическим временем подачи первого пожарного ствола в очаг пожара и сообщением о пожаре. Изменение официальной статистики, так или иначе, способствовало удлинению сроков свободного горения. Но даже при этих изменениях полиномиальный тренд при высоком коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,97$) показывает достоверное уменьшение данных (рис. 1.19) с 19 мин в 1997 г. до 11 мин в 2016 г.

Происходит также уменьшение среднего времени тушения пожара с 44 мин в 1997 г. до 22 мин в 2016 г. Если до 2008 г. время тушения рассчитывалось как разница между астрономическим временем ликвидации открытого горения и прибытием первого пожарного подразделения к месту пожара, то с 2009 г. – как разница между астрономическим временем ликвидации открытого горения и подачей 1-го ствола для пожаротушения в очаг пожара. Среднее время тушения пожара в 1997–2016 гг. в России составило $(32,7 \pm 1,9)$ мин.

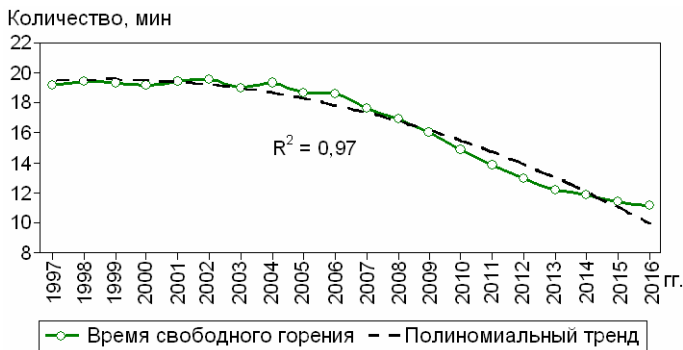


Рис. 1.19. Время свободного горения на пожаре.

Полиномиальный тренд при высоком коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,96$) показывает достоверное сокращение времени тушения пожара в России (рис. 1.20).

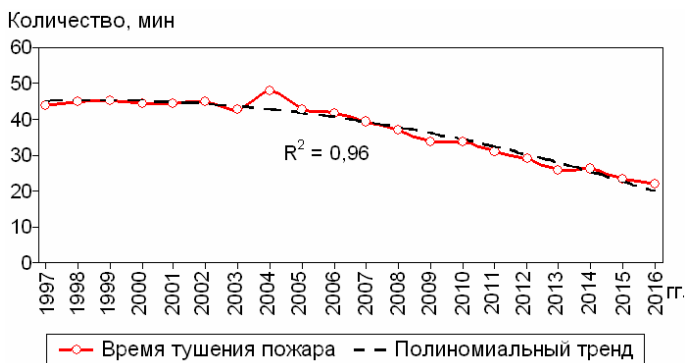


Рис. 1.20. Время тушения пожара в России.

Кроме так называемой боевой работы (тушение пожаров, оказание первой помощи пострадавшим в чрезвычайных ситуациях, техногенных авариях, дорожно-транспортных происшествиях и пр.), сотрудники ГПС России выполняют ряд организационных и хозяйственных мероприятий. В среднем ежегодно в 1996–2015 гг. пожарные расчеты выезжали (1575 ± 73) тыс. раз, с боевой работой – ($381,6 \pm 20,4$) тыс., с применением изолирующих средств защиты органов дыхания – ($31,0 \pm 2,3$) тыс. раз.

На рис. 1.21 показана динамика общего количества выездов пожарных расчетов. Полиномиальный тренд при очень низком коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,03$) приближается к прямой горизонтальной линии, что свидетельствует о стабильности показателей.

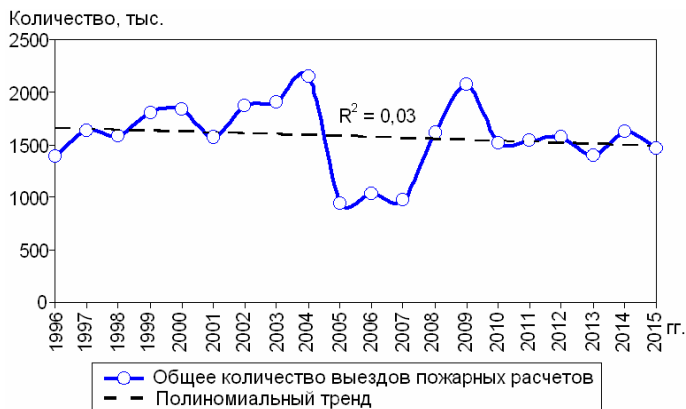


Рис. 1.21. Динамика общего количества выездов пожарных расчетов.

На рис. 1.22 показана динамика количества выездов пожарных расчетов с боевой работой, на рис. 1.23 – с использованием изолирующих средств защиты органов дыхания.

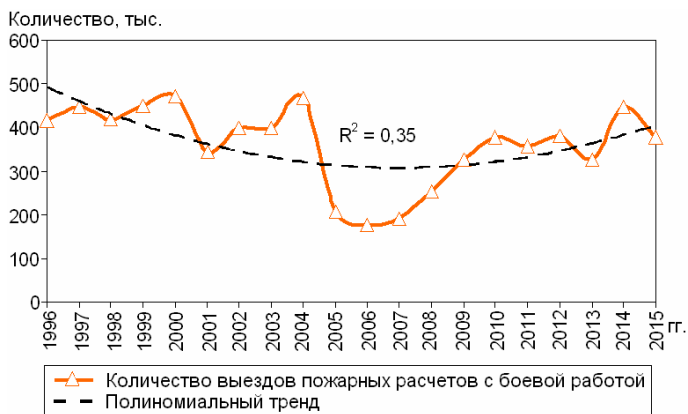


Рис. 1.22. Динамика количества выездов пожарных расчетов с боевой работой.

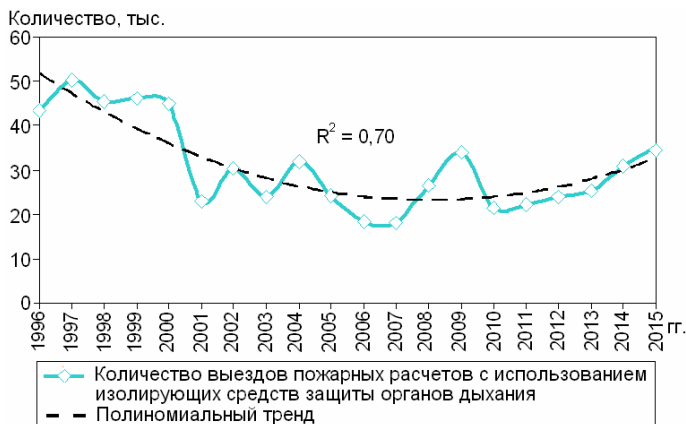


Рис. 1.23. Динамика количества выездов пожарных расчетов с использованием изолирующих средств защиты органов дыхания.

Полиномиальные тренды выездов с боевой работой и, в частности, с использованием средств защиты органов дыхания при разных по значимости коэффициентах детерминации напоминают U-кривые с минимальными показателями в 2005–2008 гг. и тенденцией увеличения данных в последний период наблюдения (см. рис. 1.22, 1.23)

Вероятность спасения при пожаре. В 1997–2016 гг. сотрудниками ГПС и населением России на пожарах были спасены 1 млн 487 тыс. человек, ежегодно – по $(74,4 \pm 5,2)$ тыс. человек, ежедневно – (204 ± 14) человек. Динамика количества спасенных людей на пожарах показывает, что наибольшее количество лиц были спасены в 2003–2014 гг. (см. рис. 1.4).

В табл. 1.3 представлены количество и структура спасенных лиц по объектам пожаров. Как и следовало ожидать, наибольшее количество спасенных было при пожарах в жилом секторе, зданиях общественного назначения и торговых предприятий.

Как правило, выявлена тенденция увеличения спасенных лиц по ведущим объектам пожаров. Отличительной особенностью структуры спасенных в сельских территориях является их меньшая доля в зданиях общественного назначения и торговых предприятий и большая – на транспортных средствах, что определяется распределением пожаров и посещаемостью указанных объектов.

Таблица 1.3

Показатели спасения людей по объектам пожаров в России (1997–2016 гг.)

Объект пожара	Количество			Структура	
	(M ± m)	динамика	R ²	%	Ранг
Производственные здания, сооружения	1172 ± 115	↗	0,63	1,58	5-й
Складские здания, сооружения	295 ± 37	↑	0,62	0,40	7-й
Здания торговых предприятий	2127 ± 266	↗	0,69	2,86	4-й
Здания общественного назначения	10 108 ± 895	↘	0,70	13,59	2-й
Сельскохозяйственные объекты	37 ± 6	↘	0,14	0,05	8-й
Жилой сектор, в том числе	55 389 ± 4112	↗	0,88	74,48	1-й
жилые дома	52 983 ± 4004	↗	0,88	71,25	
Транспортные средства	578 ± 36	↑	0,28	0,78	6-й
Прочие	4652 ± 707	↘	0,60	6,26	3-й
Всего	74 357 ± 5179	↘	0,87	100,0	

На рис. 1.24 представлен частотный анализ долей спасенных людей по числу минут от начала обнаружения пожара до прибытия первого пожарно-спасательного подразделения к месту пожара за 1997–2016 гг. Само собой разумеется, что фактор времени имеет решающее воздействие на процесс развития пожара и создаваемый им социальный и материальный ущерб. Чем раньше был обнаружен пожар и предприняты меры к его тушению и спасению людей, тем больше их будет спасено

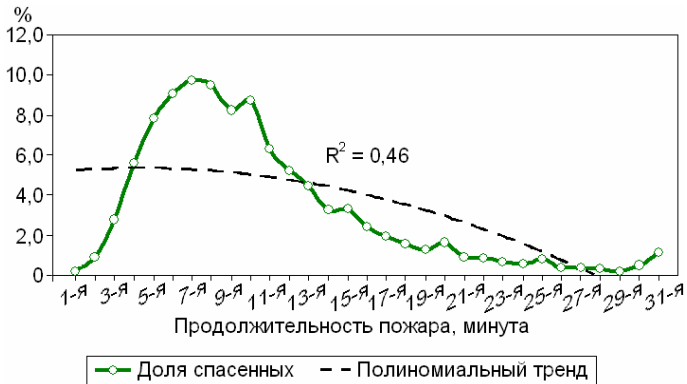


Рис. 1.24. Распределение доли спасенных людей по числу минут от момента обнаружения пожара (1997–2016 гг.).

Наибольшее количество спасенных людей было с 4-й по 13-ю минуту от обнаружения пожара – 74,4 %. На пожарах, при которых время обнаружения загораний составила от 1 до 3 мин, было спасено только около 4 %. Феномен объясняется тем, что на эти минуты приходится небольшое число таких пожаров. При этом применение первичных средств пожаротушения, в первую очередь огнетушителей, активное участие населения в эвакуации пострадавших из горящих объектов ведет к снижению числа погибших и увеличению числа спасенных людей, которые не нуждались в медицинской помощи.

Как уже было указано ранее, среднее время прибытия (следования) первого пожарно-спасательного подразделения на пожар в 1997–2016 гг. составило $(10,5 \pm 0,3)$ мин, в том числе в городах – $(7,5 \pm 0,2)$, в сельской местности – $(16,3 \pm 0,8)$ мин. Плюс дополнительно несколько минут уходит на сообщение о пожаре в службы пожаротушения, диспетчеризацию этого сообщения в пожарном подразделении, что в совокупности с приведенными сведениями, говорит о том, что на число спасенных людей влияет каждая минута, в течение которых пожарно-спасательное подразделение следует на пожар.

В этом плане большое значение придается оптимизации размещения пожарных частей, а в малонаселенных территориях созданию добровольных муниципальных пожарных дружин, оснащению их первичными средствами пожаротушения, пожарной техникой и объектами круглогодичного забора воды для пожаротушения.

Более 70 % всех пожаров в России происходят в жилом секторе, и около 90 % от общего количества людей погибают при этих пожарах. Чрезвычайно важно в каждом жилом помещении определить средства пожаротушения, в частности, установить исправный огнетушитель и уметь им пользоваться.

На рис. 1.25 представлена динамика доли спасенных людей с наращением данных за предыдущие периоды времени. При высоком коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,99$) полиномиальный тренд показывает, что на 18-й минуте от начала пожара спасаются 91 % людей, на 22-й минуте – 95 %. В более отдаленный период от начала пожара спасти больше уже практически некого.

Вероятность быть спасенным на пожаре в 1997–2016 гг. составила $(36,49 \pm 3,56) \cdot 10^{-2}$ человек/пожар · год, индивидуальная вероятность спастись на пожаре в России – $(50,02 \pm 3,83) \cdot 10^{-5}$ человек/человек населения · год. Эти показатели были в 5 раз больше, чем

риски погибнуть на пожаре – $(6,93 \pm 0,21) \cdot 10^{-2}$ смертей/пожар · год
и $(10,12 \pm 0,51) \cdot 10^{-5}$ смертей/человек · год соответственно.

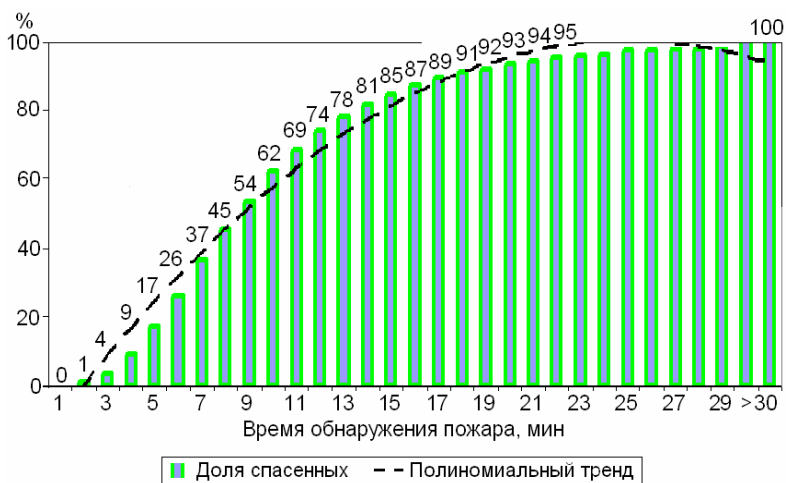


Рис. 1.25. Динамика доли спасенных людей с наращением данных за время обнаружения пожара (%/мин).

Корреляционная связь между показателями вероятности быть спасенным и времени обнаружения пожара до прибытия первого пожарно-спасательного подразделения к месту пожара – высокая и отрицательная ($r = -0,94$; $p < 0,05$), т.е., чем меньше прошло времени от возникновения пожара до прибытия пожарно-спасательных подразделений, тем больше людей будет спасено.

На рис. 1.26 представлена динамика вероятности быть спасенным при пожаре в России и индивидуальной вероятности для населения России быть спасенным на пожаре. Полиномиальный тренд вероятности спастись на пожарах при коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,86$) показывает тенденцию увеличения показателей. Индивидуальная вероятность спастись при пожаре для населения России при коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,88$) напоминает инвертируемую U-кривую с максимальными показателями в 2003–2013 гг. и уменьшением данных в последние годы.

На рис. 1.27 представлена динамика вероятности быть спасенным в зависимости от времени обнаружения пожара. Полиномиальный тренд при высоком коэффициенте детерминации ($R^2 =$

0,90) показывает четкую зависимость уменьшения вероятности спасения людей от увеличения длительности рассматриваемого периода (см. рис. 1.27). Например, после 16-й минуты с момента обнаружения пожара вероятность спасения меньше, чем в среднем было по всем пожарам в России в 1997–2016 гг.

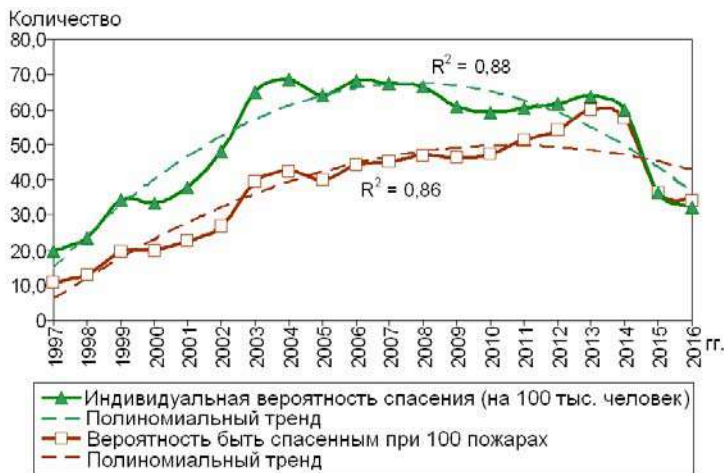


Рис. 1.26. Динамика индивидуальной вероятности для населения России быть спасенным на пожаре (человек/100 тыс. человек · год) и вероятности быть спасенным на пожарах в России (человек/100 пожаров · год).

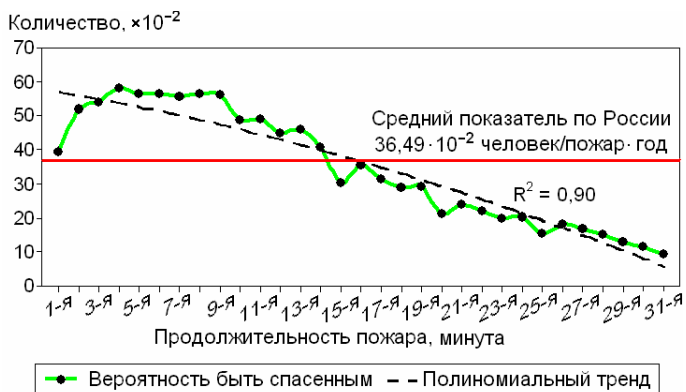


Рис. 1.27. Динамика вероятности быть спасенным (человек/пожар · год) в зависимости от времени обнаружения пожара (1997–2016 гг.).

В соответствии с приказом МЧС России от 26.12.2014 г. № 727 «О совершенствовании деятельности по формированию электронных баз данных учета пожаров (загораний) и их последствий» спасенными на пожаре считаются люди и(или) животные, перемещение которых в безопасную зону проводилась при непосредственном участии (с помощью) личного состава подразделений ГПС России и спасателей, обслуживающего персонала или граждан.

Часть лиц, находившихся в условиях пожара, не имели отклонений здоровья и в эвакуации не нуждались. Например, если вероятность быть спасенным на 1 пожаре в 1997–2016 гг. составила 0,3649 человек/пожаров · год, а вероятность погибнуть – 0,0663 человек/пожаров · год, то остается еще 0,5688 человек/пожаров · год с непонятным исходом. Возможно, это были люди, не попавшие в зону воздействия опасных факторов, и поэтому не нуждались в спасении, или они эвакуировались самостоятельно из зоны воздействия факторов пожара.

У лиц, которые не смогли самостоятельно эвакуироваться из зоны воздействия опасных факторов пожара, может быть два варианта в развитии дальнейших событий – либо их спасут, либо им суждено погибнуть от пожара. Следовательно, доля спасенных людей при пожарах от суммы спасенных и погибших на пожарах, может в какой-то мере считаться оценкой эффективности деятельности подразделений пожарной охраны по спасению людей. Суммарное число спасенных и погибших на пожарах людей свидетельствует о количестве населения, оказавшегося в зоне воздействия опасных факторов пожара, которые не смогли самостоятельно эвакуироваться (см. табл. 1.2). В 1997–2016 гг. в среднем ежегодно таких лиц было $(89,0 \pm 5,4)$ тыс. человека. Полиномиальный тренд динамики количества этих людей при высоком коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,88$) напоминает инвертированную U-кривую с уменьшением данных в последний период наблюдения (рис. 1.28).

Увеличение этого показателя характеризует низкую эффективность деятельности подразделений пожарной охраны в плане профилактики пожаров, разработки и установки систем противопожарной защиты, проведения профилактической работы среди населения по способам эвакуации из зоны воздействия опасных факторов пожара и т.д.

Этот показатель можно рассчитывать как в абсолютных величинах, так и в среднем на 1 пожар. Эффективность пожарной охраны

по спасению людей может быть оценена как отношение количества спасенных на пожарах людей к суммарному количеству спасенных и погибших на пожарах людей – это и будет тогда вероятность быть спасенным на пожаре. Среднегодовая доля спасенных от общего количества лиц, которые не смогли эвакуироваться самостоятельно, была $(82,4 \pm 1,4) \%$. Полиномиальный тренд при очень высоком коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,94$) показывал увеличение доли спасенных лиц с 68 % в 1997 г. до 84 % в 2016 г. (см. рис. 1.28).

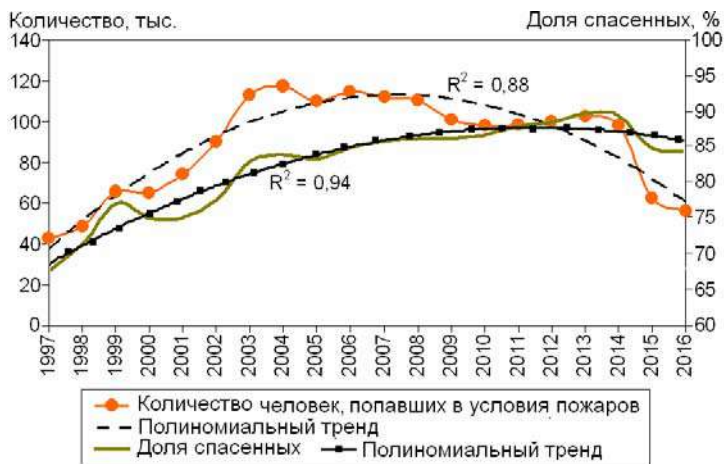


Рис. 1.28. Динамика количества человек, оказавшихся в опасных условиях пожаров (тыс. человек), и доля спасенных людей (%).

В заключение следует указать, что проблемы тушения пожаров составляют главную, но отнюдь не основную деятельность сотрудников ГПС России. Кроме боевой работы (тушение пожаров, ликвидация последствий чрезвычайных ситуаций, дорожно-транспортных происшествий и т.д.), пожарные совершенствуют свои знания по организации безопасности труда, навыки и умения, поддерживают в надлежащем состоянии пожарную технику, специальное снаряжение и инструментарий и выполняют ряд других организационных и хозяйственных задач.

2. МЕДИКО-СТАТИСТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ УЧЕТА НАРУШЕНИЙ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ

Проанализировали сведения о заболеваемости, травматизме, инвалидности и смертности сотрудников ГПС России, представленные в базе данных Всероссийского ордена «Знак Почета» научно-исследовательского института противопожарной обороны МЧС России (ВНИИПО, г. Балашиха, Московская обл.) за 20 лет с 1996 по 2015 г. [21].

Для создания массива данных сотрудниками ВНИИПО МЧС России разработана автоматизированная программа представления необходимых сведений для региональных центров МЧС России. Например, окно программы по заполнению показателей заболеваемости с временной нетрудоспособностью представлено на рис. 2.1.

Субъект РФ	Наименование болезней	Шифр МКБ	Номер	Случаи ВУТ	Дни ВУТ
Нижегородская область	Болезни органов дыхания	J00-J98	10	0	0
Нижегородская область	Болезни органов пищеварения	K00-K92	11	0	0
Нижегородская область	Болезни кожи и подкожной клетчатки	L00-L99	12	0	0
Нижегородская область	Болезни костно-мышечной системы и соединительной	M00-M99	13	0	0
Нижегородская область	Болезни мочеполовой системы	N00-N99	14	0	0
Нижегородская область	Травмы, отравления и некоторые другие последствия	S00-T98	15	0	0
Нижегородская область	Неклассифицированные болезни	A00-T98	16	0	0

Рис. 2.1. Окно программы, страница 2 «Заболеваемость».

Указывались вид личного состава, обобщенные сведения о заболевшем пожарном, наименование болезни, шифр болезни по Международной статистической классификации болезней и проблем, связанных со здоровьем, 9-го (10-го) пересмотра (МКБ-9/10), число случаев и дней временной нетрудоспособности. Программа

содержит также окна по заполнению сведений по травматизму, инвалидности и смертности сотрудников ГПС России.

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 МВД 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, на которых представлялись сведения о заболеваемости, инвалидности и смертности в базе данных ВНИИПО, был $(108,8 \pm 6,2)$ тыс. человек, что составило около 80 % от всех сотрудников, которые имели специальные воинские звания: старший начальствующий состав (офицеры, прапорщики), младший начальствующий состав (сержанты) и рядовые. Полиномиальный тренд количества обследованных сотрудников ГПС России при низком коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,17$) показывал тенденцию незначительного уменьшения данных (рис. 2.2).



Рис. 2.2. Численность сотрудников ГПС России, на которых представлялись сведения в базе данных ВНИИПО.

Среди сотрудников ГПС России оперативный состав, который при дежурстве выполнял боевую задачу (пожаротушение, ликвидация чрезвычайных ситуаций, оказание первой помощи при дорожно-транспортных происшествиях и пр.), составлял 53,4 %, прочие сотрудники – 46,6 % (рис. 2.3).

Значительное снижение количества обследуемых пожарных в 2005–2008 гг. (в основном за счет прочих сотрудников) было связано с реорганизацией ГПС России и формированием состава ФПС МЧС России (см. рис. 2.2, 2.3).



Рис. 2.3. Динамика структуры сотрудников ГПС России, на которых представлялись сведения в базе данных ВНИИПО.

К медико-статистическим показателям состояния здоровья обследуемых контингентов рекомендуется относить [37]: общую заболеваемость (обращаемость) – сумму всех (первичных и повторных) обращений за медицинской помощью; первичную заболеваемость – установление медицинского диагноза впервые в жизни; диспансерное динамическое наблюдение; трудовые потери по случаям и дням; госпитализацию – общее число случаев стационарного лечения; дисквалификацию по состоянию здоровья, в том числе инвалидность; смертность по классам причин смерти.

Лечебно-профилактическую помощь сотрудникам МЧС России оказывают медицинские работники 72-й Центральной поликлиники, Всероссийского центра экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова, поликлиник и медицинских служб учебных заведений, организаций центрального подчинения, пожарно-спасательных отрядов, спасательных центров, оздоровительного комплекса «Спасатель» и других в системе МЧС России, а также прикрепленные организации ведомственных медицинских служб МВД России и других силовых ведомств России [20].

Медицинское обслуживание большинства сотрудников ГПС России организовано по территориальному принципу таким образом, что при возникновении расстройств здоровья они должны были обращаться за медицинской помощью к прикрепленным медицинским организациям МВД России или в ближайшие территориальные организации здравоохранения России.

Собрать сведения об обращаемости или первичной заболеваемости сотрудников ГПС России при такой организации медицинского обслуживания практически невозможно. В связи с чем изучили листки нетрудоспособности пожарных ГПС России за 20 лет с 1996 по 2015 г. При возникновении расстройств здоровья, препятствующих выполнению профессиональных обязанностей, пожарным выдавался листок нетрудоспособности по форме, разработанной Минсоцразвития России. В последующем этот листок заменяли на ведомственный, в котором в обязательном порядке указывался шифр болезни по МКБ-10, длительность нетрудоспособности в днях. Именно сведения с листов временной нетрудоспособности составили автоматизированную базу данных заболеваемости пожарных.

Унификацию учета и анализа заболеваемости достигали использованием классификации болезней, травм и причин смерти (таблица), основанной на МКБ-10 [<http://мкб-10.com/>].

Классы болезней и причин смерти, принятых в МКБ-10

Класс	Наименование класса	Код
I	Некоторые инфекционные и паразитарные болезни	A00–B99
II	Новообразования	C00–D48
III	Болезни крови, кроветворных органов и отдельные нарушения, вовлекающие иммунный механизм	D50–D89
IV	Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ	E00–E90
V	Психические расстройства и расстройства поведения	F00–F99
VI	Болезни нервной системы	G00–G99
VII	Болезни глаз и его придаточного аппарата	H00–H59
VIII	Болезни уха и сосцевидного отростка	H60–H95
IX	Болезни системы кровообращения	I00–I99
X	Болезни органов дыхания	J00–J99
XI	Болезни органов пищеварения	K00–K93
XII	Болезни кожи и подкожной клетчатки	L00–L99
XIII	Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани	M00–M99
XIV	Болезни мочеполовой системы	N00–N99
XIX	Травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин	S00–T98
XX	Внешние причины	V01–Y98

В связи с малочисленностью данных показатели II–IV классов были отнесены в группу «прочие», а VII и VIII – объединены в группу «заболевания органов чувств». Сведения, содержащиеся в XX классе, являлись дополнительными к основному классу, и расшифровывали причину смертности (например, смертность от дорожно-транспортных происшествий, самоубийств, отравлений алкоголем, утоплений, случайных несчастных случаев, вызванных воздействием дыма, огня и пламени, и пр.).

Заболеваемость с трудопотерями показывала величину потерь трудоспособности по медицинским показаниям. Единицей учета считали случай трудопотери – полное освобождение сотрудника ГПС России от исполнения служебных обязанностей на срок не менее 1 сут по поводу стационарного или амбулаторного лечения, отпуска по болезни, отдыха при части, направления на консультацию, на различные диагностические исследования или освидетельствование во врачебных экспертных комиссиях.

В документах медицинской отчетности отражали только законченные случаи трудопотерь с указанием длительности каждого из них в днях и по шифру диагноза основного заболевания. При определении длительности случая трудопотери день направления сотрудника на стационарное лечение (полное освобождение от обязанностей службы при лечении на дому) и день возвращения из стационара (восстановление трудоспособности при лечении на дому) считался за 1 день. Частичные освобождения от работ и занятий по поводу этого же заболевания, а также время, проведенное сотрудником ГПС России в санатории, доме отдыха во время очередного отпуска, в трудопотери не включали [37].

Для сопоставления данных с показателями Федеральной службы по статистике России (Росстат) рассчитали уровень заболеваемости с трудопотерями и профессиональный травматизм на 1000 сотрудников или в ‰, уровень инвалидности на 10 тыс. сотрудников, уровень смертности на 100 тыс. сотрудников [11, 15, 29, 36],

Сведения о смертности и инвалидности населения России, в том числе в трудоспособном возрасте (мужчины от 16 до 59 лет, женщины от 16 до 54 лет), а также о гибели на производстве работников России взяли из официального сайта Росстата [<http://www.gks.ru/>].

В связи с отсутствием официальных данных Росстата о заболеваемости с трудопотерями мужского населения России в трудоспособном возрасте сравнили показатели сотрудников ГПС России с

аналогичными данными обобщенной когорты офицеров и военнослужащих по контракту Вооруженных сил России (группа военнослужащих ВС России). Обследованная когорта военнослужащих составила около 60 % от общего числа офицеров и военнослужащих по контракту, проходивших службу в ВС России в 2003–2016 гг. [13, 14].

Сформировали общую оценку заболеваемости с трудопотерями, которая отражала эпидемиологическую значимость классов болезней для личного состава ГПС России. Предположили, что эта оценка определялась числом случаев и длительностью трудопотерь, от которых в свою очередь зависела длительность 1 случая трудопотерь. Обобщенную оценку высчитали путем суммирования средних величин случаев, дней и соотношения день/случай трудопотерь с последующим нормированием этой суммы в процентах.

Представлены количественные показатели пожаров в России и оперативное реагирование служб пожаротушения, зарегистрированные в электронных базах данных федеральной государственной информационной системы «Федеральный банк данных "Пожары"» (ФГИС «ФБД "Пожары"»), в тушении которых участвовали сотрудники ГПС России, ФПС МЧС России, муниципальных организаций и добровольцы [<https://sites.google.com/site/statistikapozaro/>].

Статистическую обработку результатов провели при помощи программы Microsoft Excel. В тексте указаны средние арифметические величины и их стандартные ошибки ($M \pm m$). Региональные показатели заболеваемости в диапазоне $M \pm \sigma$ считали условно допустимыми, меньше средних на 1σ – допустимыми, превышающие средние на 1σ – высокими.

Развитие показателей исследовали с помощью анализа динамических рядов и расчета полиномиального тренда второго порядка [42]. Коэффициент детерминации (R^2) демонстрировал связь исследуемых данных с построенной кривой (трендом). Чем больше был коэффициент детерминации (максимально 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.

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.

3. СТРУКТУРНО-ДИНАМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ С ВРЕМЕННОЙ УТРАТОЙ ТРУДОСПОСОБНОСТИ СОТРУДНИКОВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ СЛУЖБЫ РОССИИ

3.1. Случаи трудопотерь

3.1.1. Уровень случаев трудопотерь. Среднегодовой уровень случаев трудопотерь у сотрудников ГПС России за 20 лет (1996–2015 гг.) составил $(525,4 \pm 38,7)$ ‰ [3]. Оказалось, что в течение года случай заболевания (травмы) имел каждый второй пожарный. Уровни случаев трудопотерь по годам сведены в табл. 3.1.

На рис. 3.1 представлена динамика уровня всех случаев трудопотерь у сотрудников ГПС России. Полиномиальный тренд при высоком коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,86$) показывал уменьшение данных. По сравнению с 1996 г. уменьшение случаев трудопотерь в 2015 г. было на 363,5 ‰ или на 49,2 %.



Рис. 3.1. Динамика уровня всех случаев трудопотерь у сотрудников ГПС России.

В табл. 3.2 представлены обобщенные данные уровня трудопотерь. Наибольшие уровни случаев трудопотерь были у пожарных с заболеваниями и травмами X, XIII и XIX классов – $(246,7 \pm 23,3)$, $(48,2 \pm 4,0)$ и $(65,6 \pm 5,9)$ ‰ соответственно.

Таблица 3.1

Уровень случаев трудопотерь у сотрудников ГПС России (%)

Год	Класс по МКБ-10													прочие	общий
	I	V	VI	VII+VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XIX				
1996	6,0	0,1	20,8	17,3	24,9	371,6	31,3	20,4	67,3	9,6	107,1	63,1	739,5		
1997	5,1	0,9	20,2	16,8	22,5	409,6	31,6	20,9	71,1	9,5	98,5	63,3	770,0		
1998	5,7	0,3	18,1	18,7	27,3	364,2	32,3	21,1	74,9	10,0	99,2	71,1	742,9		
1999	9,6	0,2	19,9	21,3	29,0	426,1	40,0	21,8	74,2	11,6	107,6	24,1	785,4		
2000	10,0	3,8	19,5	23,0	30,1	422,6	42,9	21,9	70,6	11,4	99,8	9,9	765,5		
2001	10,1	0,1	21,4	20,6	24,6	281,8	38,0	21,2	73,9	15,8	90,5	17,7	615,7		
2002	5,6	0,2	15,6	12,4	17,3	290,8	23,6	17,2	49,8	9,9	76,4	119,7	638,5		
2003	5,1	0,6	11,4	14,3	20,2	228,7	23,2	13,2	50,3	10,0	61,3	120,9	559,2		
2004	3,7	0,4	10,0	10,4	17,8	183,3	18,8	10,2	40,2	8,8	45,3	58,7	407,6		
2005	9,2	0,8	12,3	21,5	24,2	269,7	26,1	15,8	43,3	12,3	57,2	97,4	589,8		
2006	7,8	1,6	12,2	18,8	24,7	266,0	27,7	14,7	55,7	11,1	62,9	88,4	591,6		
2007	9,5	1,4	11,9	14,5	26,5	223,0	25,1	13,9	45,9	11,7	73,3	29,6	486,3		
2008	13,2	0,9	10,3	16,0	21,7	186,4	21,4	8,8	34,7	10,1	58,0	23,5	405,0		
2009	12,4	0,8	8,6	10,4	17,1	157,5	16,3	6,8	29,5	8,9	38,4	33,5	340,2		
2010	7,4	3,0	8,1	16,8	22,4	117,1	19,0	14,6	31,5	13,9	43,4	17,7	314,9		
2011	18,7	0,3	9,3	10,3	17,9	151,1	18,9	7,1	30,8	8,5	36,4	36,4	345,7		
2012	17,7	0,3	9,9	9,7	18,3	152,9	16,6	6,3	27,9	9,6	41,3	45,1	355,6		
2013	18,0	0,4	7,1	9,4	15,5	136,3	15,7	6,1	26,5	7,8	37,7	43,9	324,4		
2014	23,2	0,2	7,8	11,9	14,2	145,8	18,3	6,0	26,0	9,3	31,0	60,9	354,6		
2015	28,5	0,5	11,4	15,2	19,5	149,7	24,6	8,0	39,9	11,5	45,7	21,5	376,0		

Таблица 3.2

Показатели случаев трудопотерь у сотрудников ГПС России (1996–2015 гг.) [3]

Класс МКБ-10	Уровень			Структура			
	(M ± m) ‰	динамика	R ²	Структура, %	Ранг	Динамика	R ²
I	11,3 ± 1,5	↑↑↑	0,83	2,16	10-й	↑↑↑	0,94
V	0,8 ± 0,2	↷	0,07	0,16	12-й	→	0,13
VI	13,3 ± 1,1	↓↓↓	0,83	2,53	9-й	→	0,01
VII+VIII	15,5 ± 1,0	↓	0,36	2,94	7-й	↑	0,32
IX	21,8 ± 1,0	↓	0,45	4,15	6-й	↑	0,51
X	246,7 ± 23,3	↓↓↓	0,85	46,94	1-й	↓↓	0,61
XI	25,6 ± 1,8	↓	0,59	4,87	5-й	↑	0,22
XII	13,8 ± 1,3	↓↓↓	0,82	2,63	8-й	↓	0,21
XIII	48,2 ± 4,0	↓↓↓	0,83	9,17	4-й	→	0,08
XIV	10,6 ± 0,4	→	0,08	2,01	11-й	↑	0,59
XIX	65,6 ± 5,9	↓↓↓	0,86	12,48	2-й	↓	0,21
Прочие	52,3 ± 7,5	↓	0,10	9,96	3-й	↑	0,08

По сравнению с 1996 г. уменьшение случаев трудопотерь в 2015 г. у пожарных с болезнями X класса было на 59,7 %, XIII класса – на 40,7 %, XIX класса травм – на 57,3 %. С болезнями I класса уровень случаев трудопотерь возрос на 22,5 ‰ или на 375 %!

На рис. 3.2–3.4 представлена динамика уровня случаев трудопотерь у пожарных с заболеваниями и травмами по ведущим классам. Полиномиальные тренды при разных по значимости коэффициентах детерминации практически по всем классам болезней демонстрируют тенденции уменьшения случаев трудопотерь.



Рис. 3.2. Динамика уровня случаев трудопотерь у сотрудников ГПС России с болезнями X класса.

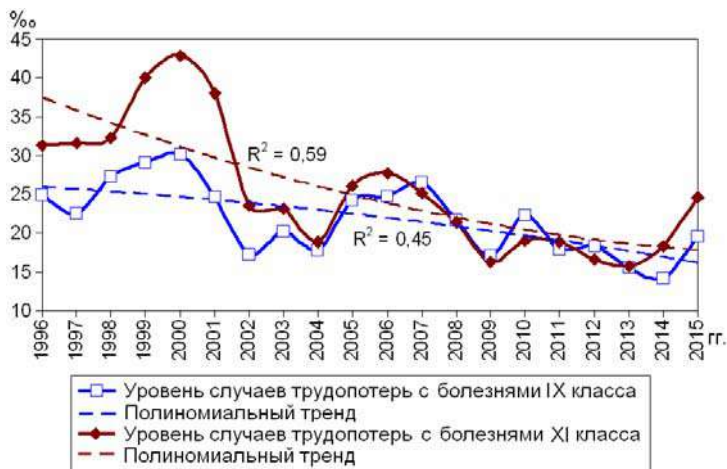


Рис. 3.3. Динамика уровня случаев трудопотерь у сотрудников ГПС России с болезнями IX и XI классов.

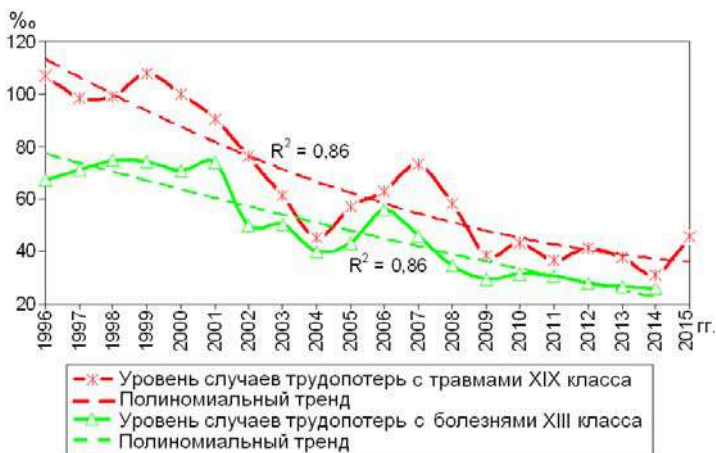


Рис. 3.4. Динамика уровня случаев трудопотерь у сотрудников ГПС России с болезнями XIII класса и травмами XIX класса.

Полиномиальный тренд уровня случаев трудопотерь с болезнями I класса при высоком коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,83$) показывает увеличение данных (рис. 3.5).



Рис. 3.5. Динамика уровня случаев трудопотерь у сотрудников ГПС России с болезнями I класса.

3.1.2. Региональные уровни случаев трудопотерь. При расчете региональных уровней использовали данные в основном за 1999–2015 гг. Среднегодовой показатель уровня случаев трудопотерь был 486 ‰, среднее квадратическое отклонение – 156 ‰. Для регионов являлись условно допустимыми (средними, $M \pm 1\sigma$) величины случаев трудопотерь от 330 до 640 ‰, допустимыми ($M - 1\sigma$) – менее 330 ‰, высокими ($M + 1\sigma$) – более 640 ‰.

Уровни случаев трудопотерь по регионам России сведены в табл. 3.3. Допустимые уровни отмечены зеленым цветом, условно допустимые – обычным (черным), высокие – красным.

По всем Федеральным округам России выявлены условно допустимые уровни случаев трудопотерь. Допустимые уровни наблюдались у сотрудников ГПС в 7 регионах России (Забайкальский край, Московская обл., Республика Башкортостан, Республика Дагестан, Республика Ингушетия, Самарская обл., г. Севастополь), высокие – в 18 (Алтайский край, Брянская обл., Камчатский край, Карачаево-Черкесская Республика, Костромская обл., Липецкая обл., Магаданская обл., Ненецкий АО, Новосибирская обл., Омская обл., Орловская обл., Пензенская область, Республика Алтай, Республика Марий Эл, Рязанская обл., Санкт-Петербург, Смоленская обл. и Чукотский АО) регионах (см. табл. 3.3).

Таблица 3.3

Региональные показатели заболеваемости, связанные с трудовыми потерями,
у сотрудников ГПС России в 1999–2015 гг.

Регион России	Трудопотери		
	случаи, %	дни, %	день/случай
Дальневосточный ФО	540,9	7012,2	12,96
Республика Саха (Якутия)	388,7	6055,8	15,58
Камчатский край	756,2	8738,1	11,56
Приморский край	515,6	6730,4	13,05
Хабаровский край	553,3	6361,8	11,50
Амурская область	484,6	6799,0	14,03
Магаданская область	897,1	10 391,5	11,58
Сахалинская область	624,9	7968,6	12,75
Еврейская автономная область	445,3	5752,9	12,92
Чукотский автономный округ	699,2	8944,4	12,79
Приволжский ФО	456,8	5459,1	11,95
Республика Башкортостан	307,3	3686,5	12,00
Республика Марий Эл	660,1	8331,0	12,62
Республика Мордовия	471,3	5462,0	11,59
Республика Татарстан	409,3	5239,9	12,80
Удмуртская Республика	623,1	7177,5	11,52
Чувашская Республика	397,8	5811,6	14,61
Пермский край	568,5	6028,1	10,60
Кировская область	424,3	4851,2	11,43
Нижегородская область	534,9	6535,4	12,22
Оренбургская область	373,2	3633,7	9,74
Пензенская область	708,1	8889,1	12,55
Самарская область	234,8	2527,9	10,77
Саратовская область	479,5	5912,7	12,33
Ульяновская область	582,1	7159,1	12,30
Сибирский ФО	588,6	8320,4	14,14
Республика Алтай	879,6	8184,4	9,31
Республика Бурятия	629,4	8810,2	14,00
Республика Тыва	542,1	7453,3	13,75
Республика Хакасия	440,2	6266,8	14,23
Алтайский край	645,6	8429,8	13,06
Забайкальский край	262,0	3974,5	15,17
Красноярский край	470,3	6850,3	14,57
Иркутская область	610,3	7779,1	12,75
Кемеровская область	604,0	8289,4	13,72
Новосибирская область	702,8	10 151,2	14,44
Омская область	714,5	11 835,3	16,57
Томская область	570,3	7480,4	13,12
Северо-Западный ФО	592,9	7584,4	12,79
Республика Карелия	522,9	8451,3	16,16
Республика Коми	525,5	6797,8	12,94
Архангельская область	559,0	6681,1	11,95
Ненецкий автономный округ	655,8	7564,2	11,53
Вологодская область	505,6	5987,7	11,84
Калининградская область	535,4	6087,5	11,37

Регион России	Трудопотери		
	случаи, ‰	дни, ‰	день/случай
Ленинградская область	469,9	4006,9	8,53
Мурманская область	575,7	8304,5	14,43
Новгородская область	634,6	9342,8	14,72
Псковская область	477,2	5471,8	11,47
Санкт-Петербург	683,1	9012,0	13,19
Северо-Кавказский ФО	442,9	5822,4	13,15
Республика Дагестан	263,8	3586,0	13,59
Республика Ингушетия	288,9	6257,0	21,65
Кабардино-Балкарская Республика	403,1	5479,4	13,59
Карачаево-Черкесская Республика	790,6	10 538,6	13,33
Республика Северная Осетия – Алания	404,9	5149,4	12,72
Чеченская Республика		данных нет	
Ставропольский край	477,2	5752,4	12,06
Уральский ФО	451,4	5507,7	12,20
Курганская область	534,1	7277,9	13,63
Свердловская область	512,7	6651,3	12,97
Тюменская область	389,2	5570,1	14,31
Ханты-Мансийский автономный округ	416,6	3037,4	7,29
Ямало-Ненецкий автономный округ	378,5	4626,9	12,22
Челябинская область	421,3	5246,3	12,45
Центральный ФО	444,0	5245,8	11,82
Белгородская область	518,4	6897,6	13,31
Брянская область	766,2	8053,5	10,51
Владимирская область	399,2	4809,1	12,05
Воронежская область	532,1	5184,5	9,74
Ивановская область	554,6	6155,6	11,10
Калужская область	613,2	7913,5	12,91
Костромская область	720,0	9379,6	13,03
Курская область	421,3	4974,4	11,81
Липецкая область	837,8	9833,2	11,74
Московская область	304,3	3258,9	10,71
Орловская область	655,1	8614,7	13,15
Рязанская область	658,2	7860,0	11,94
Смоленская область	668,5	7784,6	11,64
Тамбовская область	499,4	6437,4	12,89
Тверская область	335,5	4125,3	12,30
Тульская область	443,2	5927,1	13,37
Ярославская область	599,0	6913,9	11,54
Москва	359,8	4392,5	12,21
Южный ФО	472,1	5372,5	11,38
Республика Адыгея	358,7	4501,6	12,55
Республика Калмыкия	439,5	5792,5	13,18
Республика Крым (2014–2015 гг.)	581,2	5895,6	10,14
Краснодарский край	455,4	4962,0	10,90
Астраханская область	400,2	5419,6	13,54
Волгоградская область	422,7	5351,5	12,66
Ростовская область	522,3	6296,7	12,06
г. Севастополь (2014–2015 гг.)	257,0	2827,7	11,00

Условно допустимый показатель – черный цвет, допустимый – зеленый, высокий – красный.

3.1.3. Структура случаев трудопотерь. На рис. 3.6 представлена структура, на рис. 3.7 – динамика структуры случаев трудопотерь. Ведущими классами, которые имели долю 4 % и более в структуре случаев трудопотерь, оказались заболевания и травмы IX (4,2 %), X (46,9 %), XI (4,9 %), XIII (9,2 %) и XIX (12,5 %) классов. В сумме их вклад был 77,6 % от структуры случаев трудопотерь.

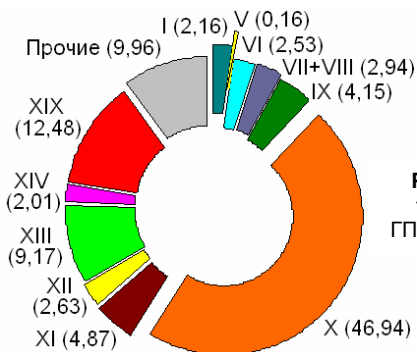


Рис. 3.6. Структура случаев трудопотерь у сотрудников ГПС России в 1996–2015 г. (%).

В динамике структуры отмечается увеличение доли случаев трудопотерь у пожарных с болезнями IX и XI классов по МКБ-10, стабильность – с XIII классом, уменьшение – с болезнями и травмами X и XIX классов (см. рис. 3.7).

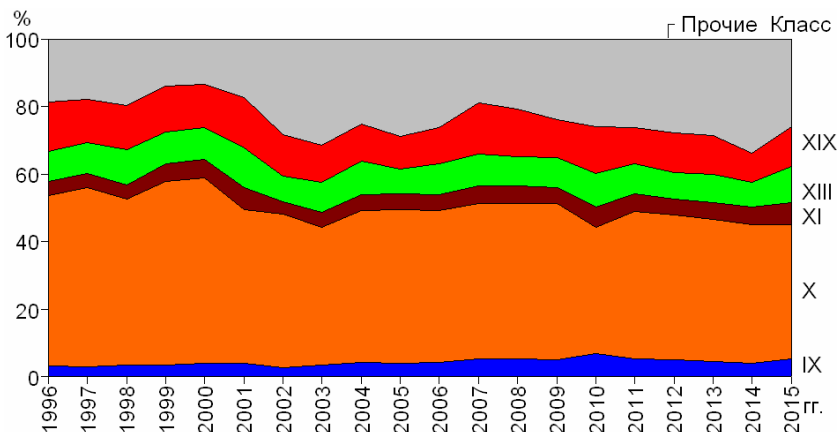


Рис. 3.7. Динамика структуры случаев трудопотерь у сотрудников ГПС России по ведущим классам по МКБ-10.

3.2. Дни трудопотерь

3.2.1. Уровень дней трудопотерь. Среднегодовой уровень дней трудопотерь у сотрудников ГПС России в 1996–2015 гг. составил $(6520,6 \pm 460,4) \text{ ‰}$, т.е. каждый пожарный в год имел не менее 6,5 дней трудопотерь [3]. По сравнению с 1996 г. в 2015 г. уменьшение показателей дней трудопотерь было на 4082 ‰ или на 46,3 %. В табл. 3.4 сведены годовые уровни дней трудопотерь в 1996–2015 гг.

Полиномиальный тренд при высоком коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,86$) демонстрировал значимое уменьшение дней трудопотерь (рис. 3.8)

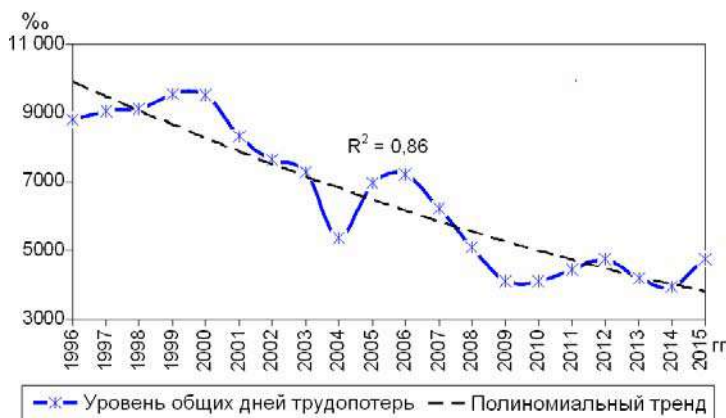


Рис. 3.8. Динамика уровня дней трудопотерь у сотрудников ГПС России.

Наибольшие уровни дней трудопотерь были у пожарных с болезнями и травмами X, XIII и XIX классов – (2229 ± 190) ($671,2 \pm 53,5$) и $(1310,0 \pm 105,8) \text{ ‰}$ соответственно.

Почти по всем классам болезней и травм выявлена тенденция уменьшения дней трудопотерь (табл. 3.5). По сравнению с 1996 г. уменьшение дней трудопотерь в 2015 г. у пожарных с болезнями системы кровообращения (X класс) было на 1553,3 ‰ (на 51,8 %), с болезнями костно-мышечной системы и соединительной ткани (XIII класс) – на 380 ‰ (на 40,9 %), с травмами и другими внешними причинами (XIX класс) – на 1007,7 ‰ (на 50,5 %). Уровень дней трудопотерь у сотрудников ГПС России с инфекционными и паразитарными болезнями (I класс) возрос на 262,9 ‰ или на 305 %!

Таблица 3.4

Уровень дней трудопотерь у сотрудников ГПС России (%₀₀)

Год	Класс по МКБ-10															прочие	общий
	I	V	VI	VII+VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XIX						
1996	86,2	1,7	301,2	184,0	436,0	2998,0	598,2	226,1	929,0	145,8	1997,0	922,5	8825,7				
1997	95,3	10,3	271,9	171,8	391,7	3451,0	573,9	228,5	950,1	151,2	1859,0	921,5	9076,2				
1998	91,1	3,4	239,3	192,1	470,6	3097,0	614,7	228,7	1016,0	160,0	1957,0	1045,0	9114,9				
1999	177,9	2,7	264,9	241,3	474,9	3692,0	717,1	253,5	1019,0	173,5	2065,0	486,6	9568,4				
2000	204,1	25,6	276,0	236,7	521,3	3756,0	749,2	267,4	993,6	174,8	2014,0	300,9	9519,6				
2001	182,0	1,5	252,7	203,2	369,5	3150,0	594,4	224,9	922,2	216,1	1619,0	572,4	8307,9				
2002	132,3	2,3	193,9	128,6	296,7	2205,4	381,1	184,1	709,9	155,2	1243,6	1998,9	7632,0				
2003	108,3	7,1	173,9	174,2	326,0	2099,7	369,8	159,7	703,2	179,3	1283,6	1680,1	7264,9				
2004	85,9	5,5	142,7	118,5	301,6	1669,1	285,9	127,5	600,2	149,7	981,4	889,1	5357,1				
2005	170,9	12,5	189,8	195,6	402,1	2532,1	394,9	258,5	632,6	161,9	1336,2	670,8	6957,9				
2006	130,9	29,3	185,1	216,3	446,8	2329,6	403,2	160,9	817,3	166,7	1335,9	1001,5	7223,5				
2007	128,7	31,7	163,3	157,1	385,9	1981,1	372,1	160,3	697,3	155,1	1476,0	528,3	6236,9				
2008	179,2	18,3	131,0	125,5	320,6	1653,5	291,7	96,0	513,3	123,8	1285,4	340,9	5079,2				
2009	128,1	15,2	103,6	99,1	265,4	1358,5	223,0	77,9	417,5	123,6	828,9	455,1	4095,9				
2010	135,0	39,8	93,6	144,3	369,1	1270,5	274,1	184,1	321,2	325,7	666,5	280,5	4104,4				
2011	179,2	5,7	119,0	97,7	242,1	1600,2	247,2	85,9	437,0	109,6	811,9	496,0	4431,5				
2012	172,5	7,4	147,0	94,1	279,5	1661,5	246,0	77,6	423,3	135,0	923,8	573,5	4741,2				
2013	187,0	5,1	95,3	92,3	159,6	1482,9	189,8	68,6	398,3	94,3	851,4	567,5	4192,1				
2014	253,6	2,7	106,5	91,4	178,4	1147,3	198,5	66,7	374,7	91,9	675,9	751,2	3938,8				
2015	349,1	11,4	147,1	144,6	305,5	1444,7	274,5	92,4	549,0	130,1	989,3	306,1	4743,8				

Таблица 3.5

Обобщенные показатели дней трудопотерь у сотрудников ГПС России в 1996–2015 гг. [3]

Класс МКБ-10	Уровень			Структура			
	(M ± m) ‰	динамика	R ²	%	ранг	динамика	R ²
I	158,9 ± 14,1	↑	0,51	2,44	9-й	↑↑↑	0,89
V	12,0 ± 2,5	↷↑	0,21	0,18	12-й	→	0,27
VI	179,9 ± 14,9	↵↵↵	0,86	2,76	7-й	→	0,41
VII+VIII	155,4 ± 11,0	↓	0,52	2,38	11-й	↑	0,16
IX	347,2 ± 21,8	↓	0,56	5,32	6-й	↑	0,20
X	2229,0 ± 190,0	↵↵↵	0,78	34,20	1-й	↓	0,18
XI	400,0 ± 39,7	↵↵↵	0,78	6,13	5-й	↓	0,39
XII	161,5 ± 15,8	↵↵↵	0,71	2,48	8-й	→	0,11
XIII	671,2 ± 53,5	↵↵↵	0,81	10,29	4-й	→	0,18
XIV	156,2 ± 11,1	↷↓	0,16	2,39	10-й	↑	0,18
XIX	1310,0 ± 105,8	↵↵↵	0,81	20,09	2-й	→	0,07
Прочие	739,4 ± 100,1	↓	0,17	11,34	3-й	↑	0,03

Полиномиальные тренды при значимых коэффициентах детерминации демонстрируют уменьшение дней трудопотерь у сотрудников ГПС России по ведущим классам болезней (рис. 3.9–3.11).

Полиномиальный тренд дней трудопотерь у пожарных с болезнями I класса при низком коэффициенте детерминации (R² = 0,51) показывал тенденцию увеличения данных (рис. 3.12).



Рис. 3.9. Динамика уровня дней трудопотерь у сотрудников ГПС России с болезнями X класса.

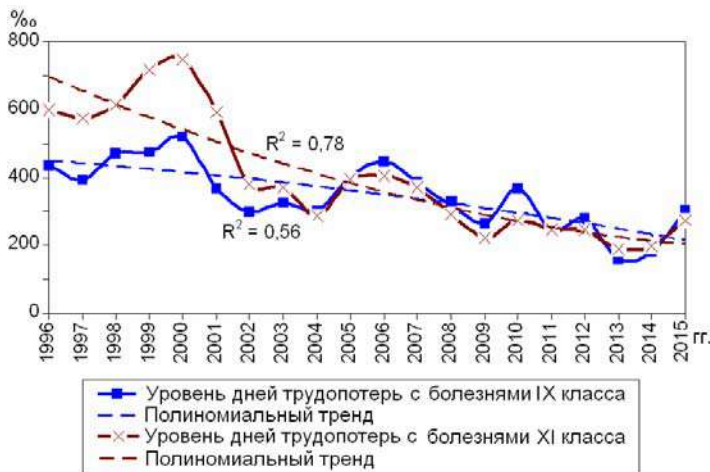


Рис. 3.10. Динамика уровня дней трудопотерь у сотрудников ГПС России с болезнями IX и XI классов.



Рис. 3.11. Динамика уровня дней трудопотерь у сотрудников ГПС России с болезнями XIII класса и травмами XIX класса.



Рис. 3.12. Динамика уровня дней трудопотерь у сотрудников ГПС России с болезнями I класса.

3.2.2 Региональные уровни дней трудопотерь. При расчете региональных уровней использовали данные в основном за 1999–2015 гг. Среднегодовой показатель уровня дней трудопотерь был 6080 ‰, среднее квадратическое отклонение – 1920 ‰. Условно допустимыми (средними, $M \pm 1\sigma$) уровнями дней трудопотерь являлись показатели от 4160 до 8000 ‰, допустимыми ($M - 1\sigma$) – менее 4160 ‰, высокими ($M + 1\sigma$) – более 8000 ‰.

Допустимые уровни отмечены зеленым цветом, условно допустимые – обычным (черным), высокие – красным (см. табл. 3.3).

Высокий уровень трудопотерь наблюдался в Сибирском Федеральном округе. Допустимые уровни дней трудопотерь у сотрудников ГПС были в 10 регионах России (Забайкальский край, Ленинградская обл., Московская обл., Оренбургская обл., Республика Башкортостан, Республика Дагестан, Самарская обл., г. Севастополь, Тверская обл., Ханты-Мансийский АО), высокие – 20 (Алтайский край, Брянская обл., Камчатский край, Карачаево-Черкесская Республика, Кемеровская обл., Костромская обл., Липецкая обл., Магаданская обл., Мурманская обл., Новгородская обл., Новосибирская обл. Омская обл., Орловская обл., Пензенская обл., Республика Алтай, Республика Бурятия, Республика Карелия, Республика Марий Эл, Санкт-Петербург, Чукотский АО) регионах (см. табл. 3.3).

3.2.3. Структура дней трудопотерь. На рис. 3.13 представлена структура дней трудопотерь у сотрудников ГПС России, на рис. 3.14 – динамика структуры дней. Более 4 % вклада в структуру дней трудопотерь определяли заболевания и травмы IX (5,3 %), X (34,2 %), XI (6,1 %), XIII (10,3 %) и XIX (20,1 %) классов (аналогичные ведущим классам случаев трудопотерь). Их сумма образовала 76 % от структуры всех дней трудопотерь.

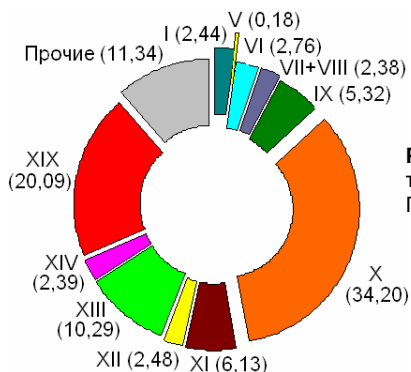


Рис. 3.13. Структура дней трудопотерь у сотрудников ГПС России в 1996–2015 гг. (%).

В динамике структуры выявлено увеличение доли дней трудопотерь у пожарных с болезнями IX класса и с классами болезней, которые отнесли к прочим. Установлена стабильность доли – с XIII классом, уменьшение – с болезнями и травмами X, XI и XIX классов по МКБ-10 (см. рис. 3.14).

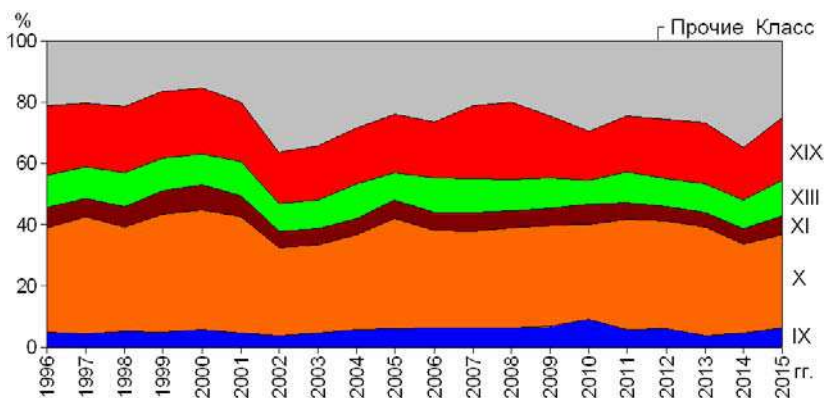


Рис. 3.14. Динамика структуры дней трудопотерь у сотрудников ГПС России по ведущим классам болезней по МКБ-10.

Как и следовало ожидать, наибольший вклад в структуру дней трудопотерь внесли заболевания и травмы по классам болезней, имеющих бо'льшую длительность трудопотерь. Например, если в структуре случаев трудопотерь у пожарных с заболеваниями по X классу была доля 46,9 %, то в структуре дней трудопотерь она оказалась меньше – 34,2 % и, наоборот, травмы XIX класса у пожарных составили доли 12,5 и 20,1 % соответственно (см. табл. 3.2, 3.5). Этот факт определяет необходимость расчета длительности 1 случая трудопотерь.

3.3. Соотношение день/случай трудопотерь

В 1996–2015 гг. в среднем на 1 случай трудопотерь у пожарных приходилось $(12,5 \pm 0,1)$ дня. По сравнению с 1996 г. в 2015 г. выявлено увеличение среднего соотношения день/случай на 0,7 дня трудопотерь или на 5,9 %. На рис. 3.15 изображена динамика соотношения день/случай трудопотерь у пожарных. При высокой вариабельности годовых показателей полиномиальный тренд при низком коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,12$) демонстрировал тенденцию незначительного увеличения данных.



Рис. 3.15. Динамика соотношения день/случай трудопотерь у сотрудников ГПС России

В табл. 3.6 показаны обобщенные сведения показателя количества дней, приходящихся на 1 случай трудопотерь. Наибольшее

количество дней (15 дней и более), приходящихся на 1 случай трудопотерь, было у пожарных с травмами XIX класса – $(20,4 \pm 0,5)$ дня и с заболеваниями I, V, IX и XI классов – $(15,9 \pm 1,0)$ день, $(15,7 \pm 1,0)$, $(15,7 \pm 0,4)$ и $(15,1 \pm 0,5)$ дня соответственно.

Таблица 3.6
Обобщенные показатели соотношения день/случай у пожарных (1996–2015 гг.)

Класс МКБ-10	Уровень			
	(M ± m) ‰	ранг	динамика	R ²
I	15,9 ± 1,0	2-й	↓	0,56
V	15,7 ± 1,0	5-й	↑	0,29
VI	13,5 ± 0,3	9-й	→	0,03
VII+VIII	10,0 ± 0,3	11-й	↓	0,32
IX	15,7 ± 0,4	4-й	↓	0,47
X	9,2 ± 0,2	12-й	↑	0,20
XI	15,1 ± 0,5	6-й	↓↓↓	0,90
XII	11,7 ± 0,3	12-й	→	0,12
XIII	14,0 ± 0,3	8-й	→	0,04
XIV	14,6 ± 0,6	7-й	↓	0,21
XIX	20,4 ± 0,5	1-й	↑	0,23
Прочие	15,9 ± 1,3	3-й	↓	0,15
Общий	12,5 ± 0,1		↑	0,12

Однако эпидемиологическая значимость показателя день/случай неоднозначна. Например, самыми выраженными проявлениями расстройств здоровья у пожарных были болезни органов дыхания (X класс по МКБ-10), а по показателю соотношения день/случай этот класс занял последний 12-й ранг. Необходима обобщенная оценка эпидемиологической значимости заболеваемости, связанной с трудопотерями.

Динамика соотношений день/случай у пожарных по ведущим классам болезней, у которых этот показатель был 15 дней и более, изображена на рис. 3.16–3.20.

Увеличение случаев (см. рис. 3.5) и дней (см. рис. 3.12) трудопотерь у пожарных выявлено с некоторыми инфекционными и паразитарными болезнями (I класс по МКБ-10), однако полиномиальный тренд соотношения день/случай у пожарных с болезнями I класса при невысоком коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,56$) обнаруживает тенденцию снижения данных (см. рис. 3.16).



Рис. 3.16. Динамика соотношения день/случай трудопотерь у сотрудников ГПС России с болезнями I класса.

Полиномиальные тренды с разными по значимости коэффициентами детерминации показывали также снижение соотношений день/случай трудопотерь у сотрудников ГПС России с болезнями системы кровообращения (IX класс) (см. рис. 3.17) и болезнями органов пищеварения (XI класс) (см. рис. 3.18).



Рис. 3.17. Динамика соотношения день/случай трудопотерь у сотрудников ГПС России с болезнями IX класса.



Рис. 3.18. Динамика соотношения день/случай трудопотерь у сотрудников ГПС России с болезнями XI класса.

Полиномиальные тренды при низких коэффициентах детерминации выявили увеличение показателей день/случай трудопотерь у пожарных с психическими расстройствами и расстройствами поведения (см. рис. 3.19), с травмами, отравлениями и некоторыми другими последствиями воздействия внешних причин (см. рис. 3.20).



Рис. 3.19. Динамика соотношения день/случай трудопотерь у сотрудников ГПС России с болезнями V класса.



Рис. 3.20. Динамика соотношения день/случай трудопотерь у сотрудников ГПС России с травмами XIX класса.

Для расчета региональных показателей величина соотношения день/случай от 12,2 до 13,0 дней была условно допустимой, менее 12,2 дня – допустимой, более 13,0 дней – высокой. Высокие показатели соотношения день/случай обнаружены у пожарных в Сибирском и Северо-Кавказском Федеральных округах и 30 регионах России, низкие – в Приволжском, Центральном и Южном Федеральных округах и в 33 регионах России (см. табл. 3.3).

3.4. Эпидемиологическая оценка значимости расстройств здоровья с трудопотерями

При медико-статистическом анализе трудопотерь у сотрудников ГПС России возникают ситуации, при которых:

- большое количество случаев при большом количестве дней нетрудоспособности образуют большое соотношение день/случай;
- малое количество случаев при малой продолжительности дней нетрудоспособности образуют небольшое соотношение день/случай;
- небольшое количество случаев при большой длительности дней нетрудоспособности образуют большое соотношение день/случай;
- большое количество случаев при малой длительности дней нетрудоспособности создают небольшое соотношение день/случай.

Кроме перечисленных полярно выраженных ситуаций, существуют и другие промежуточные. По перечисленным показателям невозможно однозначно судить об эпидемиологической значимости расстройств здоровья для пожарных. Необходима обобщенная оценка временной нетрудоспособности.

Для оценки эпидемиологической значимости расстройств здоровья, по данным временной нетрудоспособности, предлагается суммировать средние значения рассмотренных трех показателей трудопотерь: случаи, длительность и соотношение день/случай. В данной ситуации каждый из учтенных показателей имел коэффициент 1. Возможно, при дополнительно проведенных исследованиях, использованные показатели могут иметь разные коэффициенты влияния на обобщенную оценку эпидемиологической значимости временной нетрудоспособности.

Исходя из проанализированных данных, рассчитали эпидемиологическую оценку расстройств здоровья, связанных с временной нетрудоспособностью, по классам болезней и травм у сотрудников ГПС России. На рис. 3.21 представлена структура обобщенной оценки заболеваемости с трудопотерями у сотрудников ГПС России.

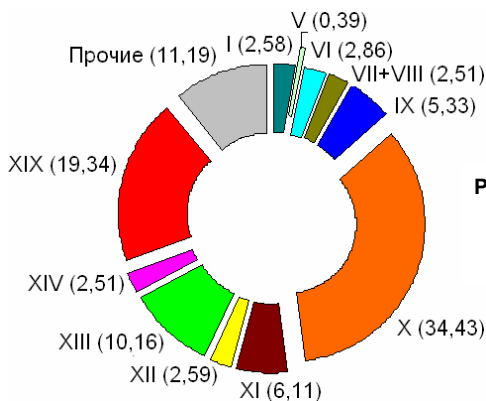


Рис. 3.21. Эпидемиологическая значимость заболеваемости пожарных с трудопотерями в 1996–2015 гг. (%).

Определена обобщенная оценка, которая выявила эпидемиологическую значимость болезней и травм по классам МКБ-10 с трудопотерями для пожарных. 1-й ранг значимости составила заболеваемость с трудопотерями X класса по МКБ-10 (болезни органов дыхания), 2-й – XIX (травмы, отравления и некоторые другие по-

следствия воздействия внешних причин), 3-й – XIII (болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани), 4-й – XI (болезни органов пищеварения) и 5-й – IX (болезни системы кровообращения) класса.

3.5. Взаимосвязи заболеваемости с трудопотерями сотрудников Государственной противопожарной службы России с профессиональной нагрузкой и макроэкономическими показателями в стране

Можно полагать, что уменьшению заболеваемости пожарных способствовали улучшение условий труда, появление эффективных средств пожаротушения и индивидуальной защиты [5, 18], уменьшение профессиональной нагрузки, приходящейся на пожарный расчет, и, безусловно, улучшение макроэкономических показателей в стране – рост валового внутреннего дохода (ВВП), улучшение социально-экономического положения населения и пр.

Определенный вклад внесли также организационные мероприятия, когда пожарные службы были переданы из МВД в МЧС России, а их медицинское обеспечение осталось в МВД России. Некоторые ведомственные вопросы оказания медицинской помощи и санаторно-курортного обеспечения пожарным не решены и в настоящее время.

На рис. 3.22 показана динамика ВВП в России по данным Росстата [<http://www.gks.ru/>]. Показатели ВВП в 1990 г. приняты за 100 %. Полиномиальный тренд ВВП при значимом коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,74$) напоминает U-кривую с минимальными данными в 1994–1999 гг.

Пик уменьшения ВВП в сопоставимых ценах пришелся на 1998 г., когда страна объявила себя «банкротом», произошел дефолт рубля, а уровень ВВП составил 57,5 % от уровня 1990 г. При всех помпезных заявлениях правительства и политиков за 27 лет неолиберальных реформ с 1990 по 2016 г. уровень ВВП в России, по официальным данным, увеличился только на 14,5 %, или в среднем на 0,54 % в год.

Корреляционный анализ уровня случаев трудопотерь у пожарных показал высокие положительные взаимосвязи с профессиональной нагрузкой по количеству пожаров ($r = 0,90$; $p < 0,001$).



Рис. 3.22. Динамика ВВП в сопоставимых ценах в России (1990 г. = 100 %).

С показателями макроэкономического положения в стране (по данным ВВП) корреляционные зависимости случаев трудопотерь – высокие и отрицательные ($r = -0,95$; $p < 0,001$), что вполне естественно: чем лучше социально-экономическое положение в стране и выше качество жизни, тем меньше заболеваемость населения, в том числе сотрудников ГПС России

3.6. Заключение по разделу

Среднегодовой уровень случаев трудопотерь у сотрудников ГПС России в 1996–2015 г. составил ($525,4 \pm 38,7$) ‰, дней трудопотерь – ($6520,6 \pm 460,4$) ‰, длительность 1 случая – ($12,5 \pm 0,1$) дня. По сравнению с 1996 г. уменьшение случаев трудопотерь в 2015 г. было на 363,5 ‰ или на 49,2 %, дней трудопотерь – на 4082 ‰ или на 46,3 %, соотношения день/случай – на 0,7 дня трудопотерь или на 5,9 %

Полиномиальные тренды случаев и дней трудопотерь практически по всем классам болезней показывали тенденции уменьшения данных, только показатели по некоторым инфекционным и паразитарным болезням (I класса по МКБ-10) – увеличение. Можно полагать, что уменьшению заболеваемости пожарных способствовали улучшение условий труда, появление эффективных средств пожаротушения и индивидуальной защиты [18, 28], уменьшение профессиональной нагрузки, приходящейся на пожарный расчет, и,

безусловно, улучшение макроэкономических показателей в стране – рост валового внутреннего дохода, улучшение социально-экономического положения населения и пр.

Ведущие болезни в структуре случаев трудопотерь – X (болезни органов дыхания), XIX (травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин), XIII (болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани), XI (болезни органов пищеварения) и IX (болезни системы кровообращения) классов по МКБ-10 (46,9, 12,5, 9,2, 4,9 и 4,2 % соответственно), в структуре дней трудопотерь – аналогичные классы (34,2, 20,1, 10,3, 6,1 и 5,2 % соответственно).

Наибольшее количество дней, приходящихся на 1 случай трудопотерь, было у пожарных с травмами XIX (травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин) класса – $(20,4 \pm 0,5)$ дня и с заболеваниями I (некоторые инфекционные и паразитарные болезни), V (психические расстройства и расстройства поведения), IX (болезни системы кровообращения) и XI (болезни органов пищеварения) классов – $(15,9 \pm 1,0)$ день, $(15,7 \pm 1,0)$, $(15,7 \pm 0,4)$ и $(15,1 \pm 0,5)$ дня соответственно.

Определена обобщенная оценка, которая выявила эпидемиологическую значимость болезней и травм по классам МКБ-10 с трудопотерями для пожарных. 1-й ранг значимости составила заболеваемость с трудопотерями X класса по МКБ-10 (болезни органов дыхания), 2-й – XIX (травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин), 3-й – XIII (болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани), 4-й – XI (болезни органов пищеварения) и 5-й – IX (болезни системы кровообращения) класса.

Выявлены высокие корреляционные связи числа случаев трудопотерь с профессиональной нагрузкой (по количеству пожаров, $r = 0,90$; $p < 0,001$) и макроэкономическим положением в стране (по данным валового внутреннего продукта, $r = -0,95$; $p < 0,001$).

Акцент мероприятий на профилактике болезней по ведущим классам будет способствовать повышению состояния здоровья пожарных и снижению у них трудопотерь.

4. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ С ТРУДОПОТЕРЯМИ СОТРУДНИКОВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ СЛУЖБЫ И ВОЕННОСЛУЖАЩИХ ВООРУЖЕННЫХ СИЛ РОССИИ (2003–2015 гг.)

4.1. Уровень случаев трудопотерь. Среднегодовой уровень случаев трудопотерь у сотрудников ГПС России в 2003–2015 гг. составил $(419,3 \pm 28,3)$ ‰, у военнослужащих ВС России – в 1,3 раза больше $(499,6 \pm 30,7)$ ‰, но статистически значимых различий не выявлено ($p < 0,1$). В среднем каждый сотрудник ГПС России в течение 1 года имел не менее 4 случаев трудопотерь, военнослужащий ВС России – 5.

Обобщенные данные случаев трудопотерь у пожарных и военнослужащих, в том числе значимость различий уровня показателей по классам болезней и травм у пожарных и военнослужащих, сведены в табл. 4.1.

Таблица 4.1

Обобщенные показатели случаев трудопотерь у сотрудников ГПС России
и военнослужащих ВС России в 2003–2015 гг. [12, 13]

Класс МКБ-10	Сотрудники ГПС России				Военнослужащие				$p_{1/2} <$
	$(M \pm m)$ ‰ (1)	динамика	R^2	%	$(M \pm m)$ ‰ (2)	динамика	R^2	%	
I	$13,4 \pm 2,1$	↑	0,88	3,20	$11,2 \pm 1,1$	↷↓	0,25	2,25	
V	$0,9 \pm 0,2$	↷↓	0,25	0,21	$3,5 \pm 0,3$	↷	0,18	0,70	0,001
VI	$10,0 \pm 0,5$	↓	0,35	2,39	$21,5 \pm 1,2$	→	0,06	4,30	0,001
VII+VIII	$13,8 \pm 1,1$	↓	0,16	3,29	$23,8 \pm 1,3$	↷↑	0,26	4,76	0,001
IX	$20,0 \pm 1,0$	↓	0,37	4,77	$42,8 \pm 2,4$	↑	0,08	8,57	0,001
X	$182,1 \pm 13,8$	↓	0,58	43,43	$220,0 \pm 16,7$	↑	0,39	44,03	
XI	$20,9 \pm 1,1$	↓	0,24	4,98	$42,0 \pm 2,0$	↑	0,12	8,41	0,001
XII	$10,1 \pm 1,0$	↓	0,50	2,41	$39,1 \pm 2,2$	↷	0,37	7,83	0,001
XIII	$37,1 \pm 2,7$	↓	0,57	8,85	$50,2 \pm 5,0$	↑↑↑	0,79	10,05	
XIV	$10,3 \pm 0,5$	→	0,04	2,45	$15,2 \pm 1,1$	↑	0,27	3,04	0,01
XIX	$48,6 \pm 3,5$	↓	0,45	11,59	$22,0 \pm 1,9$	↓	0,27	4,40	0,001
Прочие	$52,1 \pm 8,9$	↷↓	0,61	12,43	$18,1 \pm 3,8$	↑	0,14	1,66	0,01
Общий	$419,3 \pm 28,3$	↓	0,59	100,0	$499,6 \pm 30,7$	↑	0,28	100,0	

Показатели уровней случаев трудопотерь по годам у военнослужащих ВС России представлены в табл. 4.2, у сотрудников ГПС России – в табл. 3.1.

Таблица 4.2

Суммарные показатели трудопотерь у офицеров и военнослужащих по контракту ВС России (%оо)

Класс	Год												
	2003	2004	2005	2003	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
	Уровень случаев трудопотерь												
I	9,5	13,2	10,4	13,3	13,0	10,8	8,1	9,5	19,8	14,7	12,1	8,3	3,4
V	2,3	4,0	3,2	2,8	3,4	3,5	3,2	3,6	6,9	3,1	4,3	2,5	2,8
VI	21,3	25,8	19,1	20,3	17,9	18,7	16,5	18,2	26,9	23,2	31,9	19,9	19,4
VII+VIII	20,2	22,2	19,2	24,0	21,6	21,2	22,9	28,3	36,3	21,9	27,8	22,2	21,6
IX	39,3	48,1	33,6	39,3	38,1	40,0	38,8	41,3	67,2	45,3	51,7	35,8	38,0
X	189,6	202,7	176,8	204,1	190,9	140,1	145,3	188,9	332,4	285,7	307,0	247,6	249,0
XI	37,7	43,6	36,2	41,8	36,0	35,0	35,2	40,7	64,9	47,7	47,8	39,6	40,3
XII	33,7	35,3	35,4	55,8	42,5	37,7	35,5	42,3	53,3	38,5	37,7	32,1	28,6
XIII	29,2	35,9	33,1	39,4	36,1	37,7	40,0	47,3	78,4	60,0	76,6	66,5	72,6
XIV	10,8	13,9	12,3	16,1	12,6	11,7	12,5	16,6	26,2	16,3	18,9	14,0	15,5
XIX	21,8	28,1	23,6	23,2	23,1	20,9	18,6	23,2	39,9	18,3	20,4	11,6	13,1
Прочие	4,7	8,0	5,6	6,5	7,0	7,4	7,8	8,7	14,6	9,1	12,4	7,7	8,3
Общий	420,1	480,6	408,4	486,5	442,0	384,7	384,3	468,5	766,8	583,7	648,5	507,7	512,5
	Уровень дней трудопотерь												
I	141,5	199,6	153,2	175,9	182,1	158,6	118,6	131,7	152,0	167,7	145,5	108,8	67,4
V	41,4	62,7	51,8	51,1	62,8	65,6	57,8	73,2	58,8	37,5	42,5	34,9	36,0
VI	203,9	247,9	173,3	172,7	186,9	180,5	169,9	180,6	222,9	188,2	222,9	147,0	156,4
VII+VIII	158,9	176,2	164,0	184,7	197,9	200,3	208,3	245,6	252,4	144,1	184,8	155,7	163,7
IX	423,4	541,4	381,2	410,6	482,3	494,0	460,6	490,1	632,3	409,3	483,8	372,4	382,4
X	1148,1	1278,3	1244,4	1318,0	1456,3	990,9	1076,2	1316,3	1500,7	1484,2	1612,1	1414,3	1555,7
XI	447,2	528,0	436,9	436,2	419,4	434,5	408,4	474,3	521,5	344,4	399,9	350,1	370,6
XII	198,7	258,9	237,0	323,0	326,0	317,0	291,9	358,2	378,4	251,7	256,1	227,7	213,7
XIII	252,3	326,4	298,5	304,2	369,0	357,6	401,4	451,1	594,4	467,5	604,9	535,2	579,9
XIV	132,5	160,2	132,3	155,2	153,9	146,6	153,1	195,2	219,4	151,1	169,4	148,8	146,4
XIX	417,8	499,2	448,6	437,3	432,4	423,8	364,8	459,3	391,8	253,4	300,5	207,8	218,3
Прочие	79,0	111,7	83,8	89,6	108,5	115,7	115,6	129,0	156,9	105,5	140,4	101,0	113,4
Общий	3644,7	4390,5	3804,9	4058,6	4377,4	3885,0	3826,8	4504,7	5081,4	4004,6	4562,8	3803,6	4003,8

У пожарных по большинству классов болезней и травм уровень случаев трудопотерь был значимо меньше, чем у военнослужащих (см. табл. 4.1). Статистических различий в показателях уровней случаев трудопотерь с болезнями X класса не выявлено. Однако в структуре случаев трудопотерь у пожарных и военнослужащих они составляли значительную долю (около 43 %), в связи с чем различия уровней общих случаев трудопотерь у пожарных и военнослужащих оказались статистически не достоверными ($p < 0,1$). У пожарных по всем причинам (за исключением болезней I класса) отмечается динамика снижения случаев трудопотерь (см. табл. 4.1).

Полиномиальный тренд уровня случаев трудопотерь у пожарных при невысоком коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,59$) демонстрировал уменьшение данных, у военнослужащих – при низком коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,28$) – рост показателей (рис. 4.1).

Конгруэнтность кривых динамики уровней всех случаев трудопотерь у пожарных и военнослужащих (см. рис. 4.1) – отрицательная и низкая ($r = -0,434$; $p > 0,05$), что демонстрирует влияние разных факторов на развитие случаев заболеваемости с трудопотерями.

В сравнительном анализе рассмотрели уровень случаев трудопотерь у пожарных с болезнями и травмами классов, которые имели в структуре долю 4 % и более (см. табл. 4.1).



Рис. 4.1. Уровень случаев общих трудопотерь у сотрудников ГПС России и военнослужащих ВС России.

Уровень случаев трудопотерь у пожарных с болезнями системы кровообращения (IX класс) был (20 ± 1) %, у военнослужащих – в

2,1 раза больше – $(42,8 \pm 2,4) \%$ ($p < 0,001$). Динамика уровней трудопотерь представлена на рис. 4.2.

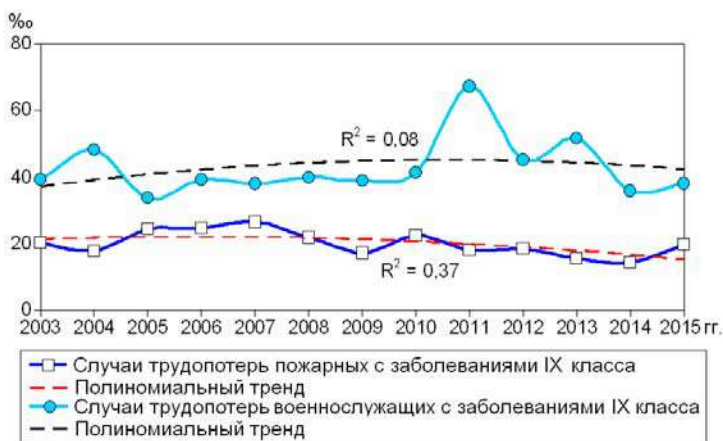


Рис. 4.2. Уровень случаев трудопотерь у сотрудников ГПС России и военнослужащих ВС России с болезнями IX класса.

Полиномиальный тренд уровня случаев трудопотерь у пожарных с болезнями IX класса при низком коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,37$) показывал тенденцию незначительного уменьшения данных, у военнослужащих при низком коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,08$) – незначительный рост показателей (см. рис. 4.2). Согласованность кривых – статистически незначимая и отрицательная ($r = -0,374$; $p > 0,05$), что может демонстрировать влияние разных факторов на трудопотери.

Максимальная заболеваемость с трудопотерями у пожарных и военнослужащих сформировалась за счет болезней органов дыхания (X класс). Среднегодовой уровень случаев трудопотерь у сотрудников ГПС России был $(182,1 \pm 13,8) \%$, у военнослужащих ВС России – в 1,2 раза больше $(220,0 \pm 16,7) \%$, но статистически значимых различий нет ($p > 0,05$).

Полиномиальный тренд случаев трудопотерь у пожарных с болезнями X класса при значимом коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,58$) показывал уменьшение данных, у военнослужащих при невысоком коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,39$) – увеличение показателей (рис. 4.3).

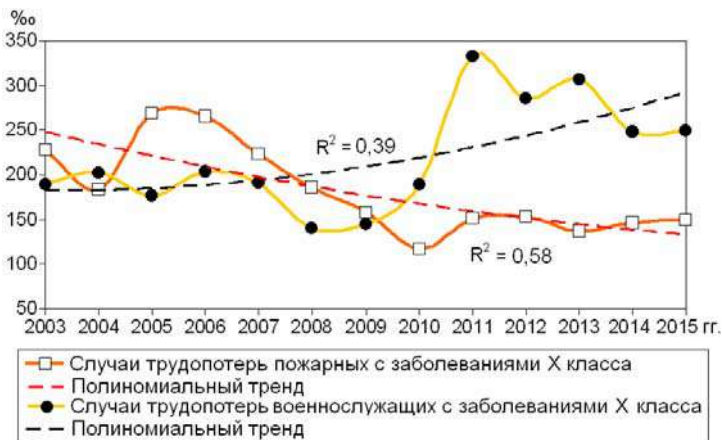


Рис. 4.3. Уровень случаев трудопотерь у сотрудников ГПС России и военнослужащих ВС России с болезнями X класса.

Согласованность кривых случаев трудопотерь у пожарных и военнослужащих по болезням органов дыхания – обратная и статистически незначимая ($r = -0,434$; $p > 0,05$), что может указывать о влиянии разных факторов на развитие случаев трудопотерь (см. рис. 4.3).

Среднегодовой уровень случаев трудопотерь у пожарных по болезням системы пищеварения (XI класс) был $(20,9 \pm 1,1)$ ‰, у военнослужащих – в 2 раза больше (42 ± 2) ‰ ($p < 0,001$). Полиномиальный тренд случаев трудопотерь у пожарных по болезням XI класса при низком коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,24$) показывал тенденцию незначительного уменьшения данных, у военнослужащих при низком коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,12$) – тенденцию увеличения показателей (рис. 4.4). Конгруэнтность кривых – отрицательная и статистически незначимая ($r = -0,357$; $p > 0,05$).

Среднегодовой уровень случаев трудопотерь у сотрудников ГПС России по болезням кожи и подкожной клетчатки (XIII класс) был $(37,1 \pm 2,7)$ ‰, у военнослужащих ВС России – в 1,4 раза больше $(50,2 \pm 5,0)$ ‰, но статистически значимых различий нет ($p > 0,05$).

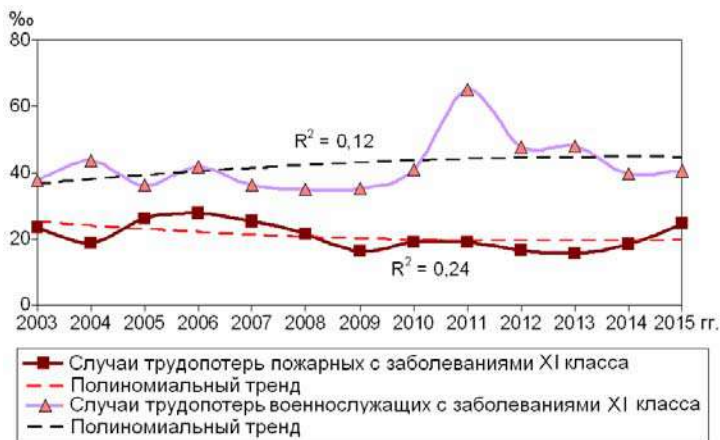


Рис. 4.4. Уровень случаев трудопотерь у сотрудников ГПС России и военнослужащих ВС России с болезнями XI класса.

Полиномиальные тренды показывали уменьшение трудопотерь с XIII классом у пожарных и увеличение у военнослужащих (рис. 4.5). Согласованность изученных кривых у пожарных и военнослужащих с болезнями кожи и подкожной клетчатки – отрицательная и статистически значимая ($r = -0,624$; $p < 0,05$), что демонстрирует достоверное влияние разных причин на развитие случаев трудопотерь.

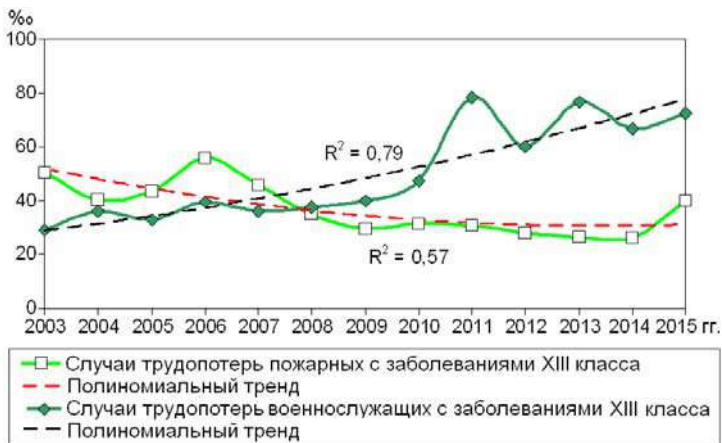


Рис. 4.5. Уровень случаев трудопотерь у сотрудников ГПС России и военнослужащих ВС России с болезнями XIII класса.

Среднегодовой уровень случаев трудопотерь у пожарных с травмами и другими внешними причинами (XIX класс) был $(48,6 \pm 3,5) \%$, у военнослужащих – в 2,2 раза меньше $(22,0 \pm 1,9) \%$ ($p < 0,001$). На рис. 4.6 представлена динамика случаев трудопотерь по поводу травм и других внешних причин.

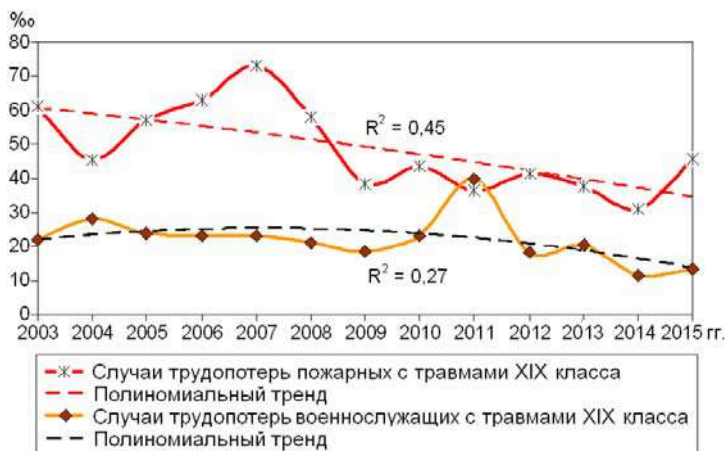


Рис. 4.6. Уровень случаев трудопотерь у сотрудников ГПС России и военнослужащих ВС России с травмами XIX класса.

Полиномиальные тренды уровня случаев трудопотерь у пожарных и военнослужащих с XIX классом травм при низких коэффициентах детерминации ($R^2 = 0,45$ и $R^2 = 0,27$ соответственно) демонстрировали тенденции уменьшения данных (см. рис. 4.6). Конгруэнтность кривых – низкая ($r = -0,086$; $p > 0,05$).

4.2. Уровень дней трудопотерь. Среднегодовой уровень дней всех трудопотерь у сотрудников ГПС России в 2003–2015 гг. составил $(5259,0 \pm 344,9) \%$, у военнослужащих ВС России – в 1,3 раза меньше $(4150,1 \pm 113,0) \%$ ($p < 0,01$). Это свидетельствует, что в среднем каждый сотрудник ГПС России в течение 1 года имел не менее 5 дней трудопотерь, военнослужащий ВС России – 4.

Годовые показатели уровней дней трудопотерь и структура дней трудопотерь у военнослужащих ВС России представлены в табл. 4.2, пожарных – в табл. 3.4. Многолетние данные дней трудопотерь у пожарных и военнослужащих сведены в табл. 4.3. У пожарных общий уровень дней трудопотерь был значительно больше, чем у во-

еннослужащих, что определялось бóльшими уровнями трудопотерь, связанными с болезнями и травмами X, XIII и XIX классов, имеющих значительные доли в структуре дней трудопотерь у пожарных, – 32,5, 10,1 и 19,7 % соответственно (см. табл. 4.3). В динамике показателей в 2003–2015 гг. по всем причинам трудопотерь у пожарных отмечается их снижение (за исключением болезней I класса).

Таблица 4.3

Обобщенные показатели дней трудопотерь у сотрудников ГПС России
и военнослужащих ВС России в 2003–2015 гг. [12, 13]

Класс МКБ- 10	Сотрудники ГПС России				Военнослужащие				$p_{1/2} <$
	(M ± m) ‰ (1)	дина- мика	R ²	%	(M ± m) ‰ (2)	дина- мика	R ²	%	
I	169,9 ± 19,1	↑↑↑	0,76	3,23	146,5 ± 9,6	↷↑	0,54	3,53	
V	14,7 ± 3,3	↷	0,34	0,28	52,0 ± 3,5	↷	0,63	1,25	0,001
VI	138,3 ± 9,3	↓	0,46	2,63	188,7 ± 8,0	↓	0,13	4,55	0,01
VII+VIII	134,7 ± 11,6	↓	0,39	2,56	187,5 ± 9,2	↷↓	0,44	4,52	0,01
IX	306,4 ± 23,2	↓	0,42	5,83	458,6 ± 20,5	↷	0,20	11,05	0,001
X	1710,1 ± 114,9	↓	0,52	32,51	1338,0 ± 52,4	↑	0,43	32,24	0,05
XI	290,1 ± 20,3	↓	0,57	5,52	428,5 ± 15,8	↓	0,35	10,32	0,001
XII	124,3 ± 15,9	↓	0,44	2,36	279,9 ± 15,7	↷↑	0,70	6,75	0,001
XIII	529,6 ± 41,9	↓	0,55	10,07	426,2 ± 33,8	↑↑↑	0,86	10,27	
XIV	149,7 ± 16,5	↓	0,13	2,85	158,7 ± 6,7	↷↑	0,30	3,82	
XIX	1034,3 ± 76,3	↓	0,43	19,67	373,5 ± 26,9	↓↓↓	0,83	9,00	0,001
Прочие	657,0 ± 104,1	↷↓	0,68	12,49	111,6 ± 6,0	↑	0,45	2,70	0,001
Общий	5259,0 ± 344,9	↓↓	0,66	100,0	4150,1 ± 113,0	↑	0,17	100,0	0,01

Полиномиальный тренд уровня дней общих трудопотерь у пожарных при высоком коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,66$) показывает уменьшение данных, у военнослужащих при низком коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,17$) – тенденции увеличения показателей (рис. 4.7). Согласованность оцениваемых кривых – отрицательная и низкая ($r = -0,349$; $p > 0,05$), что может демонстрировать несогласованное влияние разных факторов на показатели дней общих трудопотерь.

Далее представлен анализ уровня дней трудопотерь у пожарных по ведущим классам болезней и травм, которые имели в структуре долю 4 % и более (см. табл. 4.4).

Среднегодовой уровень дней трудопотерь у сотрудников ГПС России с болезнями системы кровообращения (IX класс) был ($306,4 \pm 23,2$) ‰, у военнослужащих ВС России – в 1,5 раза больше – ($458,6 \pm 20,5$) ‰ – при статистически достоверных различиях ($p < 0,001$).

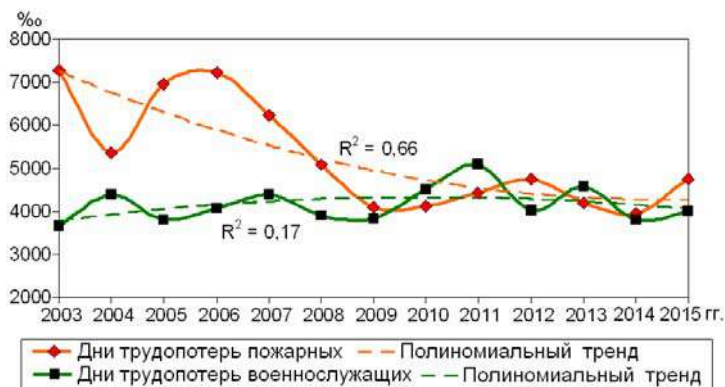


Рис. 4.7. Уровень дней общих трудопотерь у сотрудников ГПС России и военнослужащих ВС России.

Полиномиальный тренд уровня дней трудопотерь у пожарных с болезнями IX класса при невысоком коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,42$) показывал тенденции уменьшения данных, у военнослужащих при низком коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,20$) – демонстрировал пологую инвертированную U-кривую (рис. 4.8). Конгруэнтность проанализированных кривых – низкая и отрицательная ($r = -0,180$; $p > 0,05$).

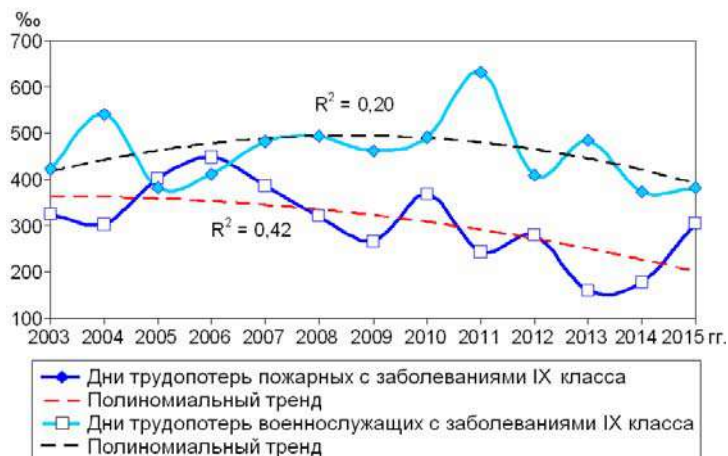


Рис. 4.8. Уровень дней трудопотерь у сотрудников ГПС России и военнослужащих ВС России с болезнями IX класса.

Среднегодовой уровень дней трудопотерь у сотрудников ГПС России с болезнями органов дыхания (X класс) был ($1710,1 \pm 114,9$) ‰, у военнослужащих ВС России – в 1,3 раза меньше – ($1338,0 \pm 52,4$) ‰ при статистически достоверных различиях ($p < 0,05$).

Полиномиальный тренд уровня дней трудопотерь у пожарных по болезням X класса при невысоком коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,52$) показывал тенденции уменьшения данных, у военнослужащих при низком коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,43$) – тенденции увеличения показателей (рис. 4.9). Конгруэнтность проанализированных кривых – низкая и отрицательная ($r = -0,208$; $p > 0,05$).



Рис. 4.9. Уровень дней трудопотерь у сотрудников ГПС России и военнослужащих ВС России с X классом заболеваний.

Среднегодовой уровень дней трудопотерь у сотрудников ГПС России с болезнями органов пищеварения (XI класс) был ($290,1 \pm 20,3$) ‰, у военнослужащих ВС России – в 1,5 раза больше ($428,5 \pm 15,8$) ‰ при статистически достоверных различиях ($p < 0,001$).

Полиномиальные тренды уровней дней трудопотерь у пожарных и военнослужащих с болезнями XI класса при невысоких коэффициентах детерминации ($R^2 = 0,57$ и $R^2 = 0,35$ соответственно) показывали тенденции уменьшения данных (рис. 4.10). Конгруэнтность проанализированных кривых – низкая ($r = 0,266$; $p > 0,05$).

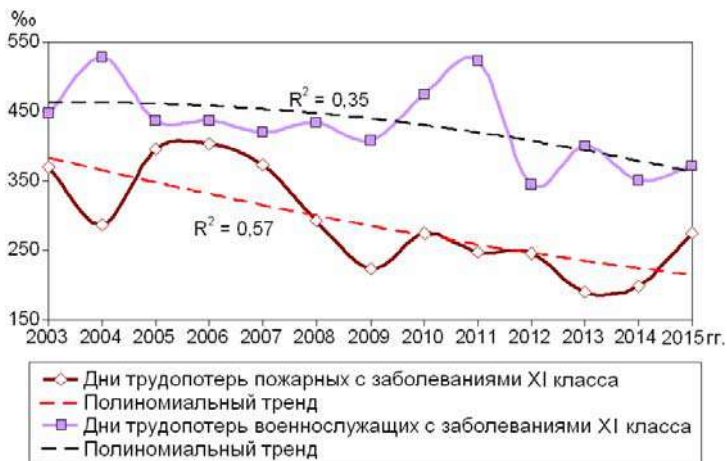


Рис. 4.10. Уровень дней трудопотерь у сотрудников ГПС России и военнослужащих ВС России с болезнями XI класса.

Среднегодовой уровень дней трудопотерь у сотрудников ГПС России с болезнями костно-мышечной системы и соединительной ткани (XIII класс) был ($529,6 \pm 41,9$) ‰, у военнослужащих ВС России – в 1,2 раза меньше ($426,2 \pm 33,8$) ‰, но статистически достоверных различий нет ($p > 0,05$).

Полиномиальный тренд уровня дней трудопотерь у пожарных с болезнями XIII класса при невысоком коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,55$) показывал уменьшение данных, у военнослужащих при высоком коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,86$) – увеличение показателей (рис. 4.11). Конгруэнтность проанализированных кривых – высокая и отрицательная ($r = -0,698$; $p < 0,01$), что демонстрирует влияние на формирование разных факторов на дни трудопотерь с болезнями костно-мышечной системы и соединительной ткани.

Среднегодовой уровень дней трудопотерь у сотрудников ГПС России с травмами и другими последствиями внешних причин (XIX класс) был ($1034,3 \pm 76,3$) ‰, у военнослужащих ВС России – в 1,3 раза меньше ($373,5 \pm 26,9$) ‰ при статистически достоверных различиях ($p < 0,001$).

Полиномиальные тренды уровней дней трудопотерь у пожарных и военнослужащих с травмами XIX класса при разных по значимости коэффициентах детерминации ($R^2 = 0,43$ и $R^2 = 0,83$ соответственно) показывали уменьшение данных (рис. 4.12). Конгруэнтность

проанализированных кривых – низкая и положительная ($r = 0,450$; $p > 0,05$), что может указывать на тенденцию влияния однотипных факторов на показатели трудопотерь.

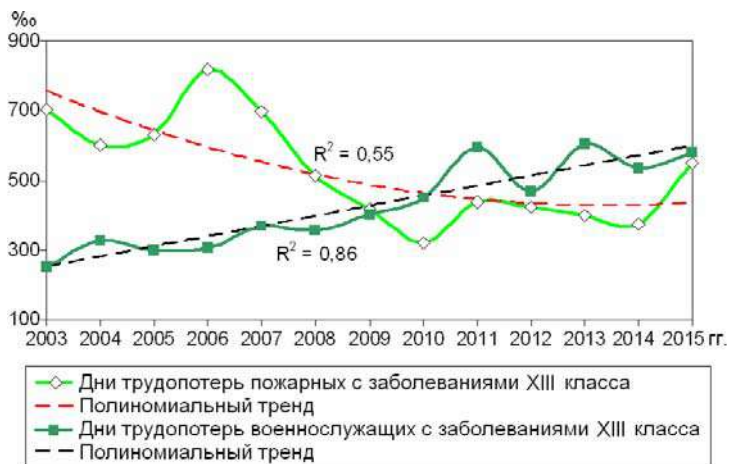


Рис. 4.11. Уровень дней трудопотерь у сотрудников ГПС России и военнослужащих ВС России с болезнями XIII класса.

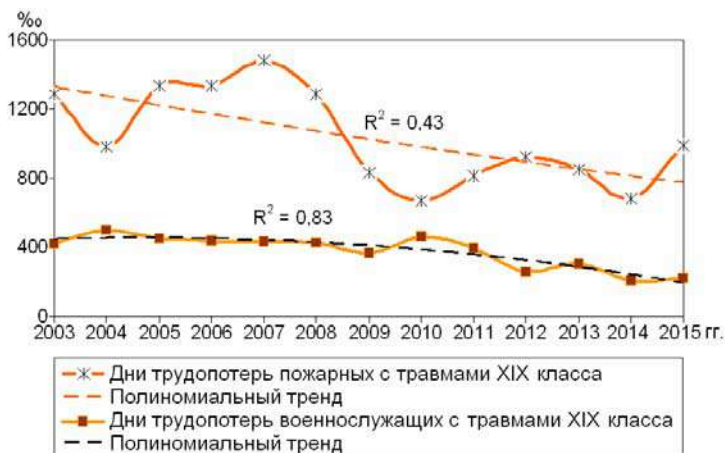


Рис. 4.12. Уровень дней трудопотерь у сотрудников ГПС России и военнослужащих ВС России с травмами XIX класса.

4.3. Соотношение день/случай трудопотерь. Среднегодовое соотношение день/случай трудопотерь у сотрудников ГПС России в 2003–2015 гг. составил $(12,57 \pm 0,17)$ дня на 1 случай, у военнослужащих ВС России – в 1,5 раза меньше – $(8,53 \pm 0,35)$ дня/случай ($p < 0,001$).

Обобщенные данные соотношения день/случай трудопотерь у пожарных и военнослужащих сведены в табл. 4.4. У пожарных обнаружены статистически достоверно большие показатели соотношения день/случай практически по всем классам болезней и травм, что определялось высокими показателями дней трудопотерь при низком количестве случаев трудопотерь по значительному числу классов болезней и травм (см. табл. 4.1, 4.3).

1-й ранг соотношения день/случай составили пожарные и военнослужащие с травмами XIX класса – $(21,32 \pm 0,54)$ и $(17,40 \pm 0,83)$ дня/случай трудопотерь соответственно, 2-й ранг – с психическими расстройствами и расстройствами поведения – $(17,50 \pm 1,20)$ и $(15,55 \pm 1,04)$ дня/случай соответственно (см. табл. 4.4).

Таблица 4.4

Обобщенные показатели соотношения день/случай трудопотерь у сотрудников ГПС России и военнослужащих ВС России в 2003–2015 гг.

Класс МКБ-10	Сотрудники ГПС России				Военнослужащие				p <
	(M ± m) ‰	динамика	R ²	ранг	(M ± m) ‰	динамика	R ²	ранг	
I	14,49 ± 1,29	↓↓↓	0,75	4-й	13,82 ± 0,76	∪	0,26	3-й	0,001
V	17,50 ± 1,20	↑	0,18	2-й	15,55 ± 1,04	↓	0,39	2-й	
VI	13,68 ± 0,35	∪↓	0,43	8-й	8,92 ± 0,31	↓	0,56	7-й	
VII+VIII	9,78 ± 0,38	↓	0,47	12-й	7,94 ± 0,27	∩↓	0,41	9-й	
IX	15,11 ± 0,57	↓	0,38	3-й	10,84 ± 0,32	↓	0,36	4-й	
X	9,50 ± 0,28	↑	0,13	13-й	6,30 ± 0,26	↓	0,26	12-й	
XI	13,80 ± 0,44	↓↓↓	0,78	7-й	10,42 ± 0,51	↓	0,58	6-й	
XII	12,06 ± 0,39	↓	0,13	11-й	7,19 ± 0,24	∩↑	0,28	11-й	
XIII	14,24 ± 0,36	→	0,03	6-й	8,70 ± 0,26	↓	0,33	8-й	
XIV	14,32 ± 0,97	↓	0,21	5-й	10,73 ± 0,40	↓	0,33	5-й	
XIX	21,32 ± 0,54	→	0,06	1-й	17,40 ± 0,83	↓	0,21	1-й	
Прочие	13,46 ± 0,71	∩	0,03	9-й	7,38 ± 0,52	↓	0,04	10-й	
Общий	12,57 ± 0,17	→	0,02		8,53 ± 0,35	↓	0,43		

Годовые соотношения день/случай трудопотерь у сотрудников ГПС России и военнослужащих ВС России в 2003–2015 гг. представлены в табл. 4.5.

Таблица 4.5

Показатели соотношения день/случай у сотрудников ГПС России и офицеров+военнослужащих по контракту ВС России

Класс	Год													
	2003	2004	2005	2003	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	
I V VI VII+VIII IX X XI XII XIII XIV XIX Прочие Общий	21,24	23,22	18,58	16,78	13,55	13,58	10,33	18,24	9,58	9,75	10,39	10,93	12,25	
	11,83	13,75	15,63	18,31	22,64	20,33	19,00	13,27	19,00	24,67	12,75	13,50	22,80	
	15,25	14,27	15,43	15,17	13,72	12,72	12,05	11,56	12,80	14,85	13,42	13,65	12,90	
	12,18	11,39	9,10	11,51	10,83	7,84	9,53	8,59	9,49	9,70	9,82	7,68	9,51	
	16,14	16,94	16,62	18,09	14,56	14,77	15,52	16,48	13,53	15,27	10,30	12,56	15,67	
	9,18	9,11	9,39	8,76	8,88	8,87	8,63	10,85	10,59	10,87	10,88	7,87	9,65	
	15,94	15,21	15,13	14,56	14,82	13,63	13,68	14,43	13,08	14,82	12,09	10,85	11,16	
	12,10	12,50	16,36	10,95	11,53	10,91	11,46	12,61	12,10	12,32	11,25	11,12	11,55	
	13,98	14,93	14,61	14,67	15,19	14,79	14,15	10,20	14,19	15,17	15,03	14,41	13,76	
	17,93	17,01	13,16	15,02	13,26	12,26	13,89	23,43	12,89	14,06	12,09	9,88	11,31	
	20,94	21,66	23,36	21,24	20,14	22,16	21,59	15,36	22,30	22,37	22,58	21,80	21,65	
	13,90	15,15	6,89	11,33	17,85	14,51	13,59	15,85	13,63	12,72	12,93	12,33	14,24	
	12,99	13,14	11,80	12,21	12,83	12,54	12,04	13,03	12,82	13,33	12,92	11,11	12,62	
	I V VI VII+VIII IX X XI XII XIII XIV XIX Прочие Общий	14,92	15,11	14,78	13,28	14,05	14,71	14,64	13,89	7,70	11,38	12,06	13,19	19,90
		18,31	15,88	16,17	18,18	18,77	18,68	18,29	20,42	8,51	12,24	9,90	13,71	13,06
9,59		9,60	9,09	8,52	10,46	9,65	10,30	9,92	8,28	8,10	6,98	7,39	8,07	
7,86		7,94	8,53	7,71	9,17	9,43	9,10	8,69	6,95	6,57	6,65	7,03	7,57	
10,78		11,26	11,33	10,45	12,65	12,36	11,87	11,87	9,42	9,04	9,36	10,40	10,08	
6,06		6,31	7,04	6,46	7,63	7,07	7,41	6,97	4,51	5,20	5,25	5,71	6,25	
11,86		12,12	12,07	10,44	11,64	12,43	11,60	11,66	8,03	7,22	8,36	8,84	9,19	
5,89		7,33	6,70	5,79	7,68	8,40	8,23	8,47	7,10	6,54	6,80	7,09	7,48	
8,64		9,10	9,03	7,71	10,22	9,48	10,03	9,54	7,58	7,80	7,90	8,05	7,95	
12,23		11,51	10,76	9,67	12,21	12,50	12,20	11,76	8,36	9,27	8,97	10,61	9,45	
19,17		17,77	18,98	18,82	18,71	20,28	19,64	19,77	9,81	13,87	14,77	17,99	16,61	
16,79		14,02	15,05	13,78	15,59	15,68	14,81	14,83	10,75	11,61	11,28	13,13	13,72	
8,68		9,13	9,32	8,34	9,90	10,10	9,96	9,61	6,63	6,86	7,04	7,49	7,81	
Военнослужащие ВС России, дней на 1 случай														
I		14,92	15,11	14,78	13,28	14,05	14,71	14,64	13,89	7,70	11,38	12,06	13,19	19,90
V	18,31	15,88	16,17	18,18	18,77	18,68	18,29	20,42	8,51	12,24	9,90	13,71	13,06	
VI	9,59	9,60	9,09	8,52	10,46	9,65	10,30	9,92	8,28	8,10	6,98	7,39	8,07	
VII+VIII	7,86	7,94	8,53	7,71	9,17	9,43	9,10	8,69	6,95	6,57	6,65	7,03	7,57	
IX	10,78	11,26	11,33	10,45	12,65	12,36	11,87	11,87	9,42	9,04	9,36	10,40	10,08	
X	6,06	6,31	7,04	6,46	7,63	7,07	7,41	6,97	4,51	5,20	5,25	5,71	6,25	
XI	11,86	12,12	12,07	10,44	11,64	12,43	11,60	11,66	8,03	7,22	8,36	8,84	9,19	
XII	5,89	7,33	6,70	5,79	7,68	8,40	8,23	8,47	7,10	6,54	6,80	7,09	7,48	
XIII	8,64	9,10	9,03	7,71	10,22	9,48	10,03	9,54	7,58	7,80	7,90	8,05	7,95	
XIV	12,23	11,51	10,76	9,67	12,21	12,50	12,20	11,76	8,36	9,27	8,97	10,61	9,45	
XIX	19,17	17,77	18,98	18,82	18,71	20,28	19,64	19,77	9,81	13,87	14,77	17,99	16,61	
Прочие	16,79	14,02	15,05	13,78	15,59	15,68	14,81	14,83	10,75	11,61	11,28	13,13	13,72	
Общий	8,68	9,13	9,32	8,34	9,90	10,10	9,96	9,61	6,63	6,86	7,04	7,49	7,81	

3-й ранг соотношения день/случай образовали пожарные с болезнями системы кровообращения – $(15,11 \pm 0,57)$ дня/случай и военнослужащие с некоторыми инфекционными и паразитарными болезнями – $(13,82 \pm 0,76)$ дня/случай (см. табл. 4.4).

Полиномиальный тренд динамики соотношения день/случай общих трудопотерь у пожарных с низким коэффициентом детерминации ($R^2 = 0,02$) показывает тенденцию стабильности данных, у военнослужащих при низком коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,43$) демонстрирует тенденцию уменьшения показателей (рис. 4.13). Согласованность кривых соотношения день/случай общих трудопотерь у пожарных и военнослужащих – низкая ($r = -0,124$; $p > 0,05$), что может указывать о влиянии на исследуемые показатели разных факторов.

Среднегодовое соотношение день/случай трудопотерь у сотрудников ГПС России с травмами и другими внешними причинами (XIX класс) в 2003–2015 гг. составило $(21,32 \pm 0,54)$ дня/случай, у военнослужащих ВС России в 1,2 раза меньше – $(17,40 \pm 0,83)$ дня/случай ($p < 0,001$). На рис. 4.14 показана динамика соотношения день/случай с травмами XIX класса.

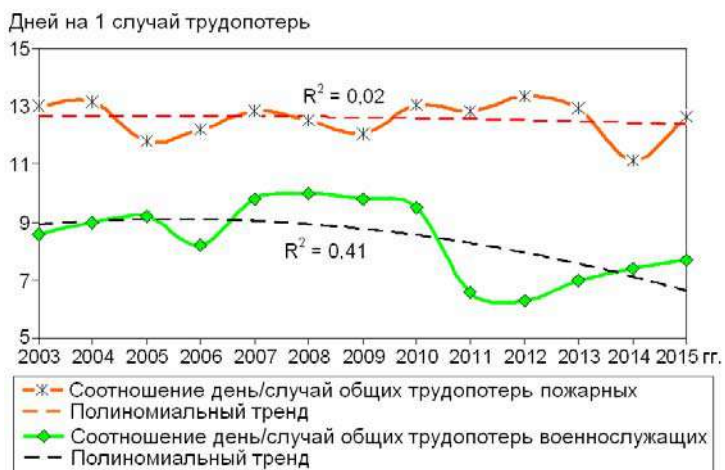


Рис. 4.13. Динамика соотношения день/случай общих трудопотерь у пожарных и военнослужащих.



Рис. 4.14. Динамика соотношения день/случай трудопотерь у пожарных и военнослужащих с травмами XIX класса.

Полиномиальный тренд динамики соотношения день/случай трудопотерь у пожарных с травмами при низком коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,06$) приближается к прямой горизонтальной линии и показывает тенденцию стабильности данных, у военнослужащих при низком коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,21$) – уменьшение показателей (см. рис. 4.14).

Конгруэнтность кривых соотношения день/случай трудопотерь с травмами и другими последствиями внешних причин у пожарных и военнослужащих – низкая ($r = -0,349$; $p > 0,05$), что демонстрирует о влиянии на исследуемые показатели разных факторов.

4.4. Анализ эпидемиологической оценки значимости расстройств здоровья с трудопотерями. Просуммировали средние показатели трудопотерь (случаи, дни и соотношения день/случай) у сотрудников ГПС России и военнослужащих ВС России по классам болезней и травм по МКБ-10 и рассчитали вклад классов болезней в эпидемиологическую оценку значимости расстройств здоровья, связанных с трудопотерями, в процентах (рис. 4.15).

1-й ранг эпидемиологической значимости трудопотерь у пожарных составили болезни органов дыхания (X класс), 2-й – травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействий внешних причин (XIX класс), 3-й – болезни костно-мышечной системы и со-

единительной ткани (XIII класс), 4-й – болезни системы кровообращения (IX класс) и 5-й – болезни органов пищеварения (XI класс).

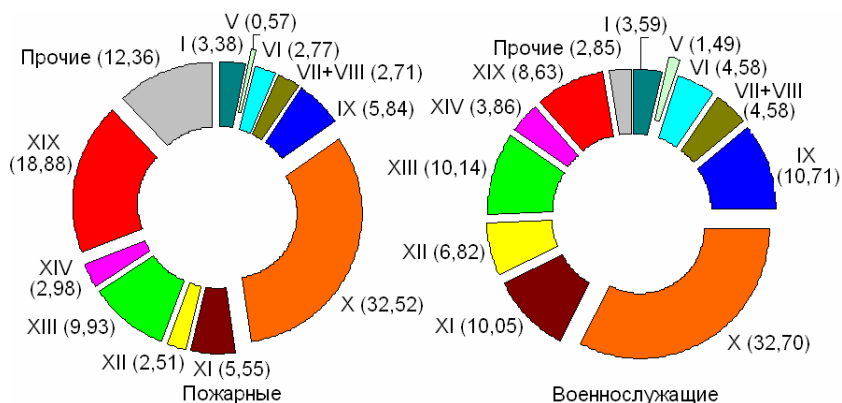


Рис. 4.15. Эпидемиологическая значимость болезней и травм в структуре трудопотерь у пожарных и военнослужащих в 2003–2015 гг. (%).

Несколько иной была оценка эпидемиологической значимости по ведущим классам болезней и травм у военнослужащих. 1-й ранг заняли болезни органов дыхания (X класс), 2-й – болезни системы кровообращения (IX класс), 3-й – болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани (XIII класс), 4-й – болезни органов пищеварения (XI класс) и 5-й – травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин (XIX класс).

4.5. Заключение по разделу. Сравнительный анализ показал, что в 2003–2015 гг. у сотрудников ГПС России по сравнению с военнослужащими ВС России практически по всем классам болезней выявлены статистически значимо меньшие уровни случаев трудопотерь ($p < 0,001$). Статистически достоверно больше у пожарных оказалось случаев травм и других воздействий внешних причин ($p < 0,001$) и несущественно больше случаев по болезням I класса.

Обобщенный показатель случаев трудопотерь у пожарных был меньше, чем у военнослужащих – $(419,3 \pm 28,3)$ и $(499,6 \pm 30,7)$ % соответственно, но статистических достоверных различий не обнаружено. Практически по всем классам болезней и травм (за исключением болезней I класса) у пожарных выявлена тенденция уменьшения случаев трудопотерь.

Практически по всем ведущим болезням и травмам у сотрудников ГПС России по сравнению с военнослужащими ВС России в 2003–2015 гг. обнаружены статистически достоверно более высокие уровни дней трудопотерь (см. табл. 4.3). Обобщенная оценка дней трудопотерь у пожарных – $(5259,0 \pm 344,9)$ ‰ также была больше ($p < 0,01$), чем у военнослужащих – $(4150,1 \pm 113,0)$ ‰. У пожарных по всем классам болезней и травм (за исключением болезней I класса) отмечалась тенденция уменьшения уровня дней трудопотерь.

Конгруэнтность кривых обобщенных случаев и дней трудопотерь у пожарных и военнослужащих – отрицательная и низкая ($r = -0,434$ и $r = -0,349$ соответственно, $p > 0,05$ для обоих коэффициентов), что может демонстрировать влияние разных факторов на показатели трудопотерь.

Практически по всем классам болезней и травм у сотрудников ГПС России по сравнению с военнослужащими ВС России в 2003–2015 гг. выявлены статистически достоверно более высокие показатели соотношения день/случай трудопотерь. Соответственно и обобщенный показатель дней, приходящийся на 1 случай трудопотерь, у пожарных – $(12,57 \pm 0,17)$ был больше ($p < 0,001$), чем у военнослужащих – $(8,38 \pm 0,35)$.

1-й и 2-й ранг соотношения день/случай трудопотерь по классам болезней и травм у пожарных и военнослужащих совпали. Ими оказались данные по травмам и другим внешним причинам – $(21,3 \pm 0,5$ и $17,4 \pm 0,8$ соответственно) и психическим расстройствам и расстройствам поведения – $(17,5 \pm 1,2$ и $15,6 \pm 1,0$ соответственно). Высокие показатели день/случай были обнаружены и у тех классов болезней, которые не были ведущими в структуре случаев и дней трудопотерь как у пожарных, так и военнослужащих, что определило необходимость изыскания обобщенной оценки трудопотерь.

В структуре оценки эпидемиологической значимости расстройств здоровья, связанных с трудопотерями, у пожарных пять ведущих рангов составили болезни органов дыхания (X класс по МКБ-10), травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин (XIX класс), болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани (XIII класс), болезни системы кровообращения (IX класс), болезни органов пищеварения (XI класс). В сумме они образовали у пожарных 72,2 % от вклада обобщенной оценки трудопотерь.

Иное было содержание эпидемиологической значимости расстройств здоровья, обусловивших трудопотери, у военнослужащих. Ведущими пятью рангами здесь были болезни органов дыхания (X класс), болезни системы кровообращения (IX класс), болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани (XIII класс), болезни органов пищеварения (XI класс) и травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин (XIX класс). В сумме они образовали 72,3 % от обобщенной оценки.

Можно полагать, что значимо низкие уровни случаев трудопотерь и высокие уровни дней трудопотерь и соотношений день/случай у пожарных по сравнению с военнослужащими определялись низкой обращаемостью за медицинской помощью сотрудников ГПС России. Современная организация медицинского обеспечения пожарных создавала условия, при которых они обращались за медицинской помощью только при нарушениях состояния здоровья, которые препятствовали выполнению профессиональных обязанностей. Более того, пожарные не входят в систему обязательного медицинского страхования, в связи с чем региональные страховых компании не всегда контролировали продолжительность их лечения при ряде заболеваний.

Проведенные исследования показали сходство и различия причин временной нетрудоспособности, связанные с нарушением состояния здоровья, у пожарных и военнослужащих. Необходимы дополнительные исследования по определению организационных и профессионально обусловленных факторов, оказывающих влияние на развитие трудопотерь. Профилактика этих причин будет способствовать улучшению здоровья и снижать показатели временной нетрудоспособности у сотрудников ГПС России и военнослужащих ВС России.

5. АНАЛИЗ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ТРАВМАТИЗМА СОТРУДНИКОВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ СЛУЖБЫ РОССИИ

5.1. Производственный травматизм в России. Риск нарушения здоровья – вероятность возникновения каких-либо негативных явлений, присутствует в любой деятельности человека [38]. По экспертным оценкам, величина потерь рабочего времени из-за производственного травматизма и предоставляемых работникам компенсаций только в 2014 г. в России составила 107,9 млн человек/дней, а экономические потери, связанные с состоянием неблагоприятных условий труда, – около 1,29 трлн руб. или 1,8 % ВВП [35].

К пострадавшим при несчастных случаях на производстве с утратой трудоспособности на 1 рабочий день и более и со смертельным исходом в России относятся лица, подлежащие учету на основании акта по форме Н-1. По данным Роструда, сокрытие сведений о несчастных случаях на производстве в 2005–2015 гг. составляло от 9 до 30 % [19].

Статистическое наблюдение за травматизмом на производстве, в целом, по России велось с 2004 г. по видам экономической деятельности по крупным и средним организациям сплошным методом, а по субъектам малого предпринимательства – выборочным методом [<http://www.gks.ru/>]. По абсолютным показателям за 13 лет (2004–2016 гг.) в России на производстве пострадали 468 тыс. человек, в том числе погибли 27 тыс., в среднем ежегодно – $(50,8 \pm 5,5)$ тыс. и (2180 ± 200) человек соответственно. Каждая десятая травма у взрослого населения России была связана с производством, в том числе в 5 % их источником являлось промышленное производство, в 1 % – сельское хозяйство, в 1 % – транспорт [41].

Отмечаются тенденции уменьшения данных о пострадавших и погибших на производстве в России. По видам экономической деятельности ведущие места по негативным последствиям для здоровья и жизни работников России занимают обрабатывающие производства, сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство, строительство, транспорт и связь (рис. 5.1).

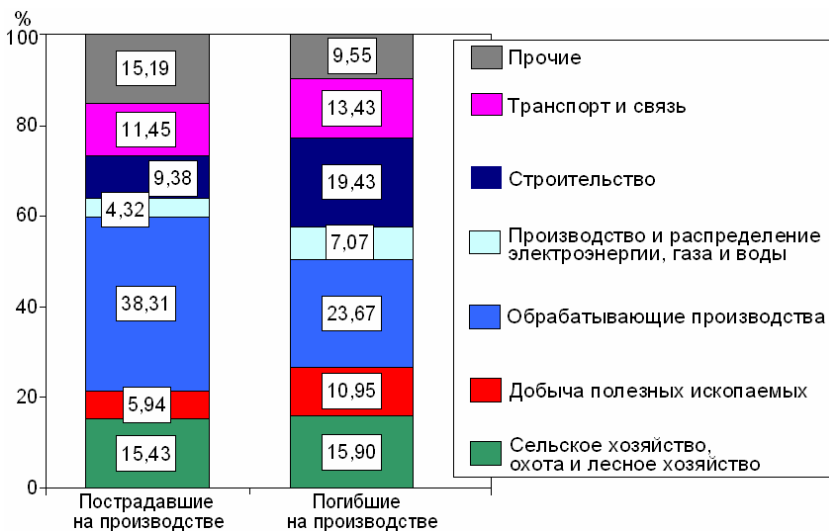


Рис. 5.1. Структура пострадавших (слева) и погибших (справа) работников на производстве в России в 2006–2015 гг. (%).

В табл. 5.1 представлены относительные показатели негативного влияния видов экономической деятельности на здоровье работников России. Наибольшие риски получить производственную травму по обобщенным видам экономической деятельности были в России у работников, занимающихся сельским хозяйством, охотой и лесным хозяйством ($R = 3,61 \cdot 10^{-3}$ травм/человек · год), строительством ($R = 3,02 \cdot 10^{-3}$) и добычей полезных ископаемых ($R = 3,00 \cdot 10^{-3}$) [36].

Таблица 5.1

Риск получить производственную травму или погибнуть на производстве в России по видам экономической деятельности в 2004–2016 гг., $\times 10^{-3}$ травм/человек · год

Вид экономической деятельности	Показатель риска	
	травм	гибели
Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство	3,61	0,168
Добыча полезных ископаемых	3,00	0,228
Обрабатывающие производства	2,75	0,071
Производство и распределение электроэнергии, газа и воды	1,25	0,086
Строительство	3,02	0,263
Транспорт и связь	1,72	0,084
Прочие	0,21	0,006
Всего	2,20	0,095

Высокие риски погибнуть на производстве вследствие несчастного случая в России оказались у трудящихся, работающих в сфере строительства ($R = 0,263 \cdot 10^{-3}$ травм/человек · год), добычи полезных ископаемых ($R = 0,228 \cdot 10^{-3}$), сельского хозяйства, охоты и лесного хозяйства ($R = 0,168 \cdot 10^{-3}$).

Профессия пожарных относится к экстремальной, в которой имеется высокая вероятность нарушений состояния здоровья или даже смерти [32]. В табл. 5.2 сведены показатели гибели и травмирования пожарных на пожарах, представленные в отчетах Центра пожарной статистики (Center of Fire Statistics) Международной ассоциации пожарно-спасательных служб (International Association of Fire and Rescue Services, CTIF) [43].

В изученных отчетах CTIF данные по травматизму и гибели пожарных имелись выборочно. Наиболее полные данные за 10 лет удалось собрать только по 11 странам мира. Зная среднее общее количество личного состава (профессионалов и добровольцев) пожарных служб, высчитали среднегодовые риски гибели и травмирования (см. табл. 5.2). В указанных странах ежегодно травмировались на пожарах около 73 200 пожарных и погибли – 8, риск пожарным получить травму на пожаре был $10,55 \cdot 10^{-3}$ травм/пожарных · год, погибнуть – $0,027 \cdot 10^{-3}$ смертей/пожарных · год [43].

Наиболее часто травмировались пожарные США. Среди них в рассмотренный период ежегодно получали травмы 71 100 и гибли около 80 человек. Можно предположить, что высокий уровень травмирования и смертности определялся не только высокой напряженностью профессионального труда, но и тем, что среди всех пожарных добровольцы в США составляли 814 850 человек (70 %), а они не имели достаточного опыта пожаротушения. Значительный вклад в эту статистику оказало также хорошо поставленное страхование состояния здоровья пожарных с учетом любых травм.

За 10 лет уровень профессионального травматизма у пожарных 11 стран составил $(10,55 \pm 5,12) \%$, гибели – $(0,027 \pm 0,008) \%$. Показатели риска профессионального травмирования у пожарных в мире были в 4,8 раза больше, чем у работников России, а риски смерти – меньше в 3,5 раза (см. табл. 5,1).

Показатели производственного травматизма у пожарных являлись объектом исследования в МЧС России, а их результаты были опубликованы [6, 22–24, 27]. К сожалению, в доступных публикациях не были найдены показатели травматизма пожарных за длительный период времени.

Таблица 5.2
Гибель и травмирование пожарных на пожарах в некоторых зарубежных странах в 2006–2015 гг. [адаптировано по 13]

Страна	Год/количество погибших и травмированных (в знаменателе) пожарных										Число пожарных	Риск, $\times 10^{-3}$ пожарных/год	
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015		травмы	смерти
Австрия	3	6	2	3	1	4	4	-	1	-	263 443	4,23	0,011
Болгария	854	1208	1439	1153	1123	1103	1086	0	948	0	8650	2,36	0,012
Венгрия	13	31	19	22	12	13	19	31	25	19	29 105	4,70	0,019
Греция	4	78	395	291	42	106	143	-	53	52	15 660	8,73	0,021
Италия	-	9	9	5	-	2	28	41	-	-	48 930	4,09	0,064
Латвия	3	3	5	2	4	2	3	-	-	-	2787	10,56	0,000
Литва	218	271	162	198	202	164	186	-	0	0	4250	5,02	0,026
США	39	30	17	14	11	27	27	0	43	57	1 160 450	61,28	0,069
Финляндия	30	29	25	17	0	-	16	20	1	16	18 707	4,03	0,013
Чехия	89	102	103	82	72	61	97	64	64	69	82 263	3,99	0,003
Эстония	-	80100	79078	78150	71875	70090	65880	69400	63350	62085	3541	7,09	0,063
	0	0	-	1	0	1	0	0	-	0			
	69	69	1	71	125	84	37	82	0	66			
	-	203	406	418	458	405	225	166	428	242			
	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1			
	-	2	6	7	9	41	37	35	38	51			

Цель исследования – провести анализ показателей травматизма сотрудников ГПС России за 20 лет (1996–2015 гг.) и сравнить их с данными у работников России, представленные на сайте Росстата [<http://www.gks.ru/>].

5.2. Общие показатели профессионального травматизма. В среднем ежегодно в 1996–2015 гг. у сотрудников ГПС России регистрировали по (428 ± 52) профессиональных травмы. При значимом коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,76$) показана динамика уменьшения профессиональных травм (рис. 5.2). По сравнению с 1996 г. количество профессиональных травм в 2015 г. уменьшилось на 515 или на 500 %.

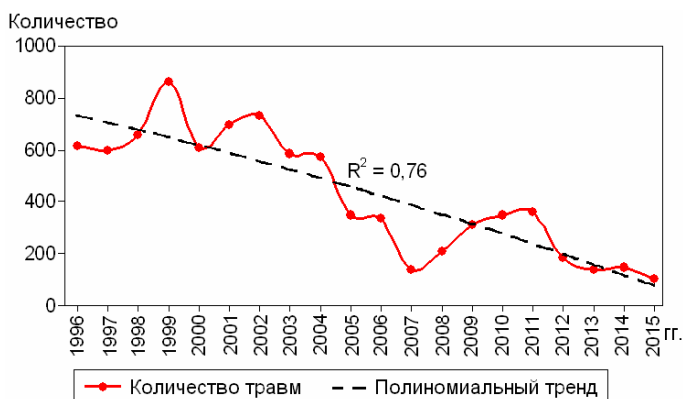


Рис. 5.2. Количество профессиональных травм.

Корреляционный анализ выявил положительную статистически значимую взаимосвязь количества травм и выездов с боевой работой ($r = 0,51$; $p < 0,05$), количества травм и уровня травматизма у сотрудников ГПС России со сложностью выполнения задач пожаротушения по количеству применения средств индивидуальной защиты органов дыхания ($r = 0,53$ и $r = 0,46$ соответственно при $p < 0,05$).

Среднегодовой уровень профессионального травматизма за 20 лет (1996–2015 гг.) составил $(3,795 \pm 0,390)$ ‰, т.е. каждый четвертый из 1000 пожарных в течение года получал травму при исполнении профессиональных обязанностей.

По сравнению с 1996 г. уровень травматизма у пожарных в 2015 г. уменьшился на 3,8 ‰ или на 361 % (табл. 5.3). Уровень производ-

ственного травматизма у работников России был незначительно меньше (на 0,36 ‰), чем у пожарных, – (3,410 ± 0,351) ‰, что разрушало годами существующую концепцию о высоких рисках нарушения здоровья или даже смерти в деятельности пожарных.

Таблица 5.3

Уровень профессионального травматизма, гибели сотрудников ГПС России и работников России (‰) [5]

Год	Сотрудники ГПС России				Работники России	
	травмы		гибель		травмы	гибель
	общая группа	оперативный персонал	общая группа	оперативный персонал		
1996	4,820	...	0,187	0,191	6,100	0,155
1997	5,500	...	0,083	0,096	5,800	0,148
1998	5,539	...	0,076	0,107	5,300	0,142
1999	6,015	8,491	0,237	0,275	5,200	0,144
2000	5,469	7,489	0,081	0,085	5,100	0,149
2001	4,522	6,777	0,136	0,123	5,000	0,150
2002	6,108	10,101	0,142	0,127	4,500	0,138
2003	4,817	7,582	0,123	0,137	3,900	0,131
2004	3,800	5,679	0,133	0,188	3,400	0,129
2005	6,125	7,544	0,210	0,243	3,100	0,124
2006	4,177	6,866	0,137	0,164	2,900	0,119
2007	2,013	3,588	0,058	0,103	2,700	0,124
2008	2,754	5,100	0,183	0,242	2,500	0,109
2009	2,827	4,763	0,127	0,168	2,100	0,090
2010	2,988	4,420	0,163	0,212	2,200	0,094
2011	3,024	5,294	0,067	0,060	2,100	0,086
2012	1,692	2,049	0,122	0,188	1,900	0,084
2013	1,269	1,496	0,074	0,085	1,700	0,080
2014	1,396	1,716	0,084	0,103	1,400	0,067
2015	1,045	1,059	0,071	0,091	1,300	0,062
Общий	3,795 ±	5,295 ±	0,125 ±	0,149 ±	3,410 ±	0,116 ±
	0,390	0,644	0,011	0,014	0,351	0,007

В связи с изложенным был изучен профессиональный травматизм в 1999–2015 гг. у оперативного персонала, непосредственно выполняющего боевые задачи. Травмы у оперативного персонала составили 79,5 % от всех профессиональных травм сотрудников ГПС России, а уровень профессионального травматизма – (5,295 ± 0,644) ‰ (см. табл. 5.3). За указанный период производственный

травматизм у работников России оказался меньше, чем у оперативного персонала ГПС России, на 2,3 ‰ или в 1,8 раза – $(3,000 \pm 0,318) \text{ ‰}$. Статистически значимые различия выявлены на уровне $p < 0,01$.

Сравнение уровней травматизма у пожарных и работников России может быть не совсем корректно без учета экспозиции. Работники непосредственно соприкасаются с производством в течение всей смены работы. В среднем оперативные сотрудники ГПС России выезжают по вызовам по 800–900 раз в год. Среди общего числа около 30 % составляют выезды с боевой работой (по 250–300 в год). Среднее время обслуживания одного вызова – $1-1\frac{1}{2}$ ч. С использованием средств индивидуальной защиты органов дыхания личный состав подразделений работает по 150–450 ч/год. Для пожарного характерной является работа в режиме ожидания. Находясь постоянно в состоянии оперативного покоя, пожарный должен сохранять готовность к экстренным действиям. Такое состояние влечет за собой быстрое утомление и является сильным стрессорным фактором.

Если формально высчитать время экстремальной деятельности пожарного ($1,5 \times 300$), оно может составить 450 ч (56 сут или 2 мес) в год. При режиме работы пожарного (1 сут оперативного дежурства, 2 сут отдых) годовой объем экстремальной деятельности пожарный выполнял за 6 мес. В этом случае высчитанный уровень риска профессионального травматизма у оперативных сотрудников ($5,295 \cdot 10^{-3}$ травм/год) следует увеличить в 2 раза, и он будет составлять $10,59 \cdot 10^{-3}$ травм/год, сопоставимый с международными данными (см. табл. 5.2).

В течение 10 лет (2006–2015 гг.) уровень травматизма у сотрудников ГПС России был $(2,319 \pm 0,315) \text{ ‰}$, у оперативного персонала ГПС России – $(3,635 \pm 0,620) \text{ ‰}$, у пожарных 11 зарубежных стран (см. табл. 5.2) – $(10,553 \pm 5,124) \text{ ‰}$. Травматизм у пожарных России оказался в 4,5 и 2,9 раза меньше соответственно, чем в 11 изученных зарубежных странах, но по причине их большой вариабельности статистически значимых различий нет.

Полиномиальные тренды при высоких коэффициентах детерминации демонстрируют уменьшение уровня профессионального травматизма у сотрудников ГПС России и работников России (рис. 5.3). Заштрихованные области показывают дополнительный уровень профессионального травматизма у пожарных по сравнению с работниками России (рис. 5.4).

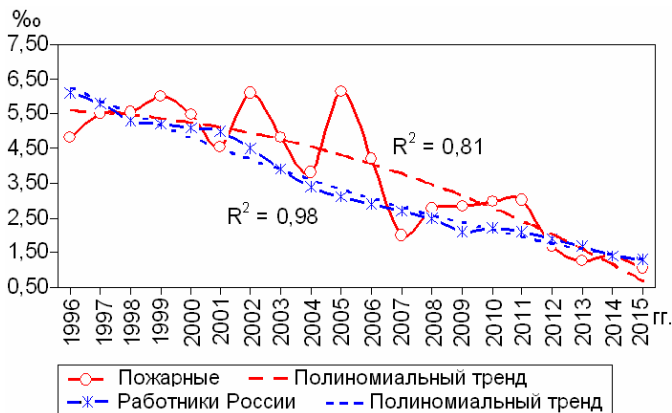


Рис. 5.3. Уровень профессионального травматизма у пожарных и работников России.

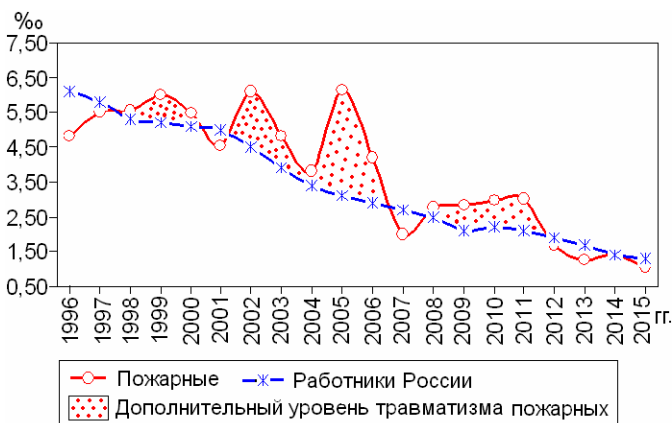


Рис. 5.4. Дополнительный риск травматизма у пожарных.

Из данных федеральной государственной информационной системы «ФБД "Пожары"» были извлечены сведения о пожарах, возникавших в России по часам суток, дням недели, месяцам и сезонам года. Эти данные сравнили с показателями травматизма у оперативного персонала, который непосредственно принимал участие в их пожаротушении.

5.3. Профессиональный травматизм по часам суток. Годовой риск получения травм при выполнении профессиональных обязанностей оперативных сотрудников по часам суток с 1999 по 2015 г. представлен в табл. 5.4. Выявлена выраженная вариабельность риска возникновения травм по часам от $0,198$ до $0,850 \cdot 10^{-3}$ травм/год. Увеличение уровня травматизма у пожарных происходило в период 10.00–11.59 ч – $0,525 \cdot 10^{-3}$ травм/год, в 14.00–15.59 ч – $0,643 \cdot 10^{-3}$ и в 16.00–17.59 ч – $0,694 \cdot 10^{-3}$ травм/год (см. табл. 5.4).

Полиномиальный тренд риска профессионального травматизма при невысоком коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,55$) напоминает инвертированную U-кривую с максимальными показателями в дневное время с 10 до 18 ч (рис. 5.5). В это время были 51,3 % от общего количества травм, в том числе в 10.00–11.59 ч – 12,8 %, в 14.00–15.59 ч – 14,4 %, в 16.00–17.59 ч – 16,2 % (рис. 5.6).

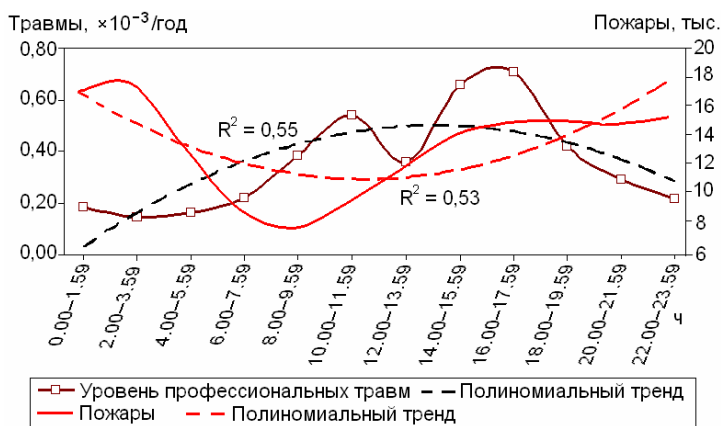


Рис. 5.5. Годовой риск профессионального травматизма у оперативного персонала и количество пожаров в России по часам суток в 1999–2015 гг.

При равномерном распределении травм в течение суток в каждый рассмотренный 2-часовой отрезок времени возникали бы по 8,3 % травм, а за 8 ч с 10 до 18 ч доля травм составила бы 33,2 % или в 1,5 раза меньше.

Период 22.00–7.59 ч характеризуется относительно небольшим профессиональным травматизмом (23 %), при равномерном распределении их должно быть 45,1 % или в 2 раза больше.

Таблица 5.4
 Годовые риски возникновения профессиональных травм у оперативного персонала ГПС России по часам суток ($\times 10^{-3}$)

Год	Часы суток															
	0,00– 1,59	2,00– 3,59	4,00– 5,59	6,00– 7,59	8,00– 9,59	10,00– 11,59	12,00– 13,59	14,00– 15,59	16,00– 17,59	18,00– 19,59	20,00– 21,59	22,00– 23,59				
1999	0,344	0,344	0,398	0,495	0,797	1,347	0,824	1,305	1,031	0,728	0,453	0,426				
2000	0,341	0,341	0,392	0,358	0,580	1,024	0,631	1,006	1,160	0,768	0,546	0,341				
2001	0,411	0,260	0,288	0,438	0,548	0,849	0,534	0,876	1,040	0,698	0,479	0,356				
2002	0,494	0,382	0,351	0,478	0,781	1,306	0,813	1,322	1,625	1,115	0,844	0,589				
2003	0,425	0,258	0,289	0,441	0,608	0,912	0,577	0,957	1,231	0,836	0,638	0,410				
2004	0,304	0,217	0,232	0,319	0,478	0,681	0,435	0,826	0,797	0,608	0,478	0,304				
2005	0,348	0,348	0,382	0,417	0,626	0,973	0,591	1,043	1,182	0,730	0,521	0,382				
2006	0,348	0,287	0,287	0,307	0,553	0,820	0,512	0,861	1,189	0,758	0,533	0,410				
2007	0,282	0,154	0,179	0,282	0,256	0,513	0,231	0,487	0,538	0,359	0,128	0,179				
2008	0,314	0,242	0,218	0,242	0,459	0,653	0,411	0,701	0,773	0,508	0,387	0,193				
2009	0,168	0,123	0,153	0,168	0,337	0,551	0,352	0,750	0,996	0,551	0,337	0,276				
2010	0,136	0,136	0,151	0,182	0,318	0,469	0,378	0,666	0,923	0,530	0,303	0,227				
2011	0,104	0,119	0,149	0,298	0,447	0,597	0,418	0,910	1,074	0,597	0,358	0,224				
2012	0,068	0,102	0,102	0,120	0,120	0,137	0,051	0,393	0,359	0,120	0,222	0,256				
2013	0,034	0,034	0,085	0,034	0,085	0,306	0,068	0,289	0,289	0,119	0,085	0,068				
2014	0,120	0,017	0,000	0,051	0,051	0,137	0,120	0,240	0,137	0,069	0,154	0,017				
2015	0,000	0,000	0,000	0,018	0,037	0,110	0,073	0,073	0,110	0,110	0,073	0,073				
M \pm m	0,250 \pm 0,036	0,198 \pm 0,030	0,215 \pm 0,031	0,273 \pm 0,038	0,416 \pm 0,059	0,670 \pm 0,092	0,413 \pm 0,059	0,747 \pm 0,086	0,850 \pm 0,104	0,541 \pm 0,072	0,385 \pm 0,051	0,278 \pm 0,036				

Уместно заметить, что в ночное время суток возрастает вероятность возникновения пожаров – пожаров больше, а профессиональный травматизм оказался меньше (см. рис. 5.6). Конгруэнтность кривых пожаров и травматизма – отрицательная и низкая ($r = -0,14$; $p > 0,05$), что может указывать на участие в их развитии разных факторов.

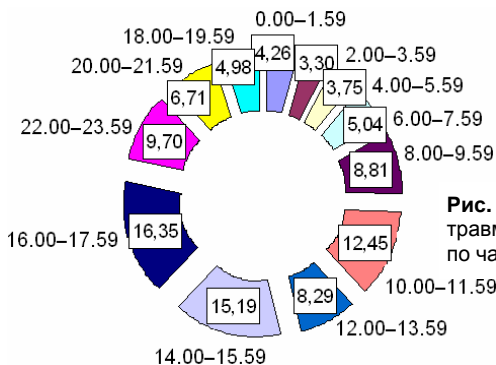


Рис. 5.6. Структура профессионального травматизма оперативных сотрудников по часам суток в 1999–2015 гг. (%).

Можно полагать, что в ночное время суток личный состав в основном выполняет боевую работу, и травмы сотрудники получают при пожаротушении и ликвидации чрезвычайных ситуаций. В дневное же время, кроме боевой работы, личный состав участвует в других видах деятельности (хозяйственные работы, профессиональные учения и спортивные тренировки). К тому же во второй половине рабочего дня накапливается утомление и повышается вероятность травмирования. Для профилактики травм это обстоятельство должны учитывать начальники пожарных караулов и смен [6].

5.4. Профессиональный травматизм по дням недели. Годовой риск возникновения профессиональных травм в 1999–2015 гг. у оперативного персонала по дням недели представлен в табл. 5.5. Выявлена недельная цикличность показателей: возрастание травматизма – во вторник и четверг и уменьшение – в среду и выходные дни. Уместно отметить небольшую годовую вариабельность риска травматизма по дням недели от $0,677$ до $0,846 \cdot 10^{-3}$ травм/год.

Полиномиальный тренд риска профессионального травматизма при низком коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,09$) напоминает инвертированную U-кривую с максимальными показателями в четверг (рис. 5.7). Риск травматизма в этот день недели был $0,846 \cdot 10^{-3}$

травм/год или $0,163 \cdot 10^{-4}$ травм/день и составил 15,9 % от всех травм (рис. 5.8). При равномерном распределении травм по дням этот показатель должен быть несколько меньше – 14,3 %.

Таблица 5.5

Годовые риски возникновения профессиональных травм у оперативного состава ГПС России по дням недели ($\times 10^{-3}$)

Год	День недели						
	поне- дельник	вторник	среда	четверг	пятница	суббота	воскре- сенье
1999	1,237	1,319	1,127	1,360	1,113	1,085	1,250
2000	1,109	1,143	1,006	1,160	1,092	1,041	0,938
2001	0,999	0,931	0,986	1,054	0,972	0,904	0,931
2002	1,434	1,545	1,418	1,593	1,402	1,322	1,386
2003	1,094	1,094	1,033	1,155	1,064	1,064	1,079
2004	0,797	0,869	0,739	0,840	0,884	0,724	0,826
2005	0,939	1,182	1,043	1,252	1,147	1,043	0,939
2006	1,025	0,984	0,922	1,066	1,004	0,881	0,984
2007	0,538	0,461	0,384	0,666	0,487	0,615	0,436
2008	0,508	0,870	0,604	0,773	0,725	0,701	0,918
2009	0,613	0,613	0,414	0,842	0,980	0,659	0,643
2010	0,590	0,545	0,560	0,696	0,605	0,787	0,636
2011	0,716	0,731	0,597	0,820	0,746	0,775	0,910
2012	0,239	0,342	0,256	0,444	0,239	0,239	0,290
2013	0,238	0,221	0,170	0,221	0,306	0,136	0,204
2014	0,240	0,240	0,137	0,223	0,326	0,240	0,309
2015	0,073	0,146	0,110	0,219	0,183	0,110	0,219
M ± m	0,729 ± 0,096	0,779 ± 0,100	0,677 ± 0,096	0,846 ± 0,099	0,781 ± 0,089	0,725 ± 0,087	0,759 ± 0,088

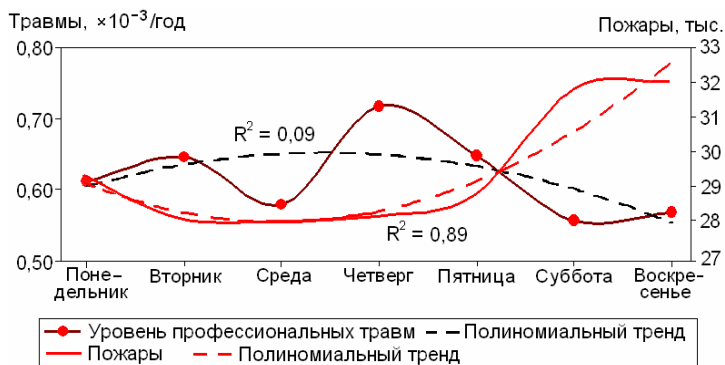


Рис. 5.7. Годовой риск профессионального травматизма у оперативного персонала и количество пожаров в России по дням недели в 1999–2015 гг.

Расчеты показали, что минимальное количество пожаров возникло в середине недели и в субботу–воскресенье отмечается их значительный рост (см. рис. 5.8). Можно полагать, что профессиональный травматизм по дням недели не зависел от количества пожаров и, более того, при высоких показателях пожаров, возникающих в выходные дни недели, риск возникновения травм был минимальный. Конгруэнтность показателей пожаров и травматизма у сотрудников ГПС России – отрицательная и статистически значимая ($r = -0,70$; $p < 0,01$), что может указывать на участие в их формировании не только боевой работы (пожаротушение, ликвидация чрезвычайных ситуаций), но и других факторов.

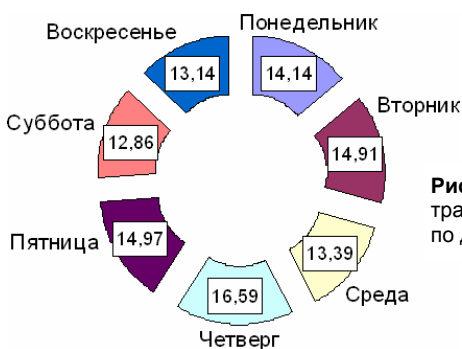


Рис. 5.8. Структура профессионального травматизма у оперативных сотрудников по дням недели в 1999–2015 гг. (%).

Этот феномен требует дополнительного анализа. Можно также принять следующее предположение. Ввиду того, что руководящий состав пожарных служб работает в ином режиме, чем оперативные сотрудники, итоги работы подразделений подводятся по неделям, следовательно, при неравномерном распределении работы в течение рабочей недели (понедельник–пятница) к концу недели (четверг–пятница) накапливается объем работы, требующий большей интенсивности для ее выполнения (специальная и физическая подготовка, ремонт пожарной техники, хозяйственные работы и пр.), что сказывается на травматизме оперативных сотрудников [6].

5.5. Профессиональный травматизм по месяцам. Динамика годового риска травматизма по месяцам года в 1999–2015 гг. представлена в табл. 5.6. Отмечается незначительная вариабельность риска травматизма по месяцам от $0,372$ до $0,520 \cdot 10^{-3}$ травм/год (рис. 5.9).

Таблица 5.6

Годовые риски возникновения профессиональных травм у оперативного персонала ГПС России по месяцам года ($\times 10^{-3}$)

Год	Месяц года											
	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь
1999	0,591	0,605	0,701	0,893	0,852	0,742	0,976	0,660	0,728	0,508	0,701	0,536
2000	0,682	0,665	0,597	0,716	0,819	0,648	0,614	0,597	0,631	0,512	0,461	0,546
2001	0,548	0,575	0,561	0,616	0,630	0,548	0,589	0,561	0,479	0,575	0,534	0,561
2002	0,813	0,876	0,781	0,940	0,860	0,876	0,765	0,701	0,844	0,908	0,844	0,892
2003	0,653	0,623	0,623	0,684	0,745	0,608	0,638	0,653	0,547	0,623	0,577	0,608
2004	0,449	0,522	0,435	0,507	0,580	0,449	0,435	0,362	0,478	0,493	0,464	0,507
2005	0,695	0,695	0,591	0,800	0,765	0,626	0,730	0,695	0,521	0,452	0,452	0,521
2006	0,574	0,615	0,492	0,656	0,676	0,553	0,594	0,533	0,615	0,533	0,471	0,553
2007	0,333	0,333	0,205	0,359	0,384	0,436	0,256	0,256	0,333	0,205	0,179	0,308
2008	0,411	0,459	0,338	0,459	0,435	0,459	0,532	0,532	0,459	0,338	0,338	0,338
2009	0,429	0,368	0,444	0,643	0,475	0,398	0,444	0,291	0,276	0,306	0,306	0,383
2010	0,348	0,378	0,515	0,409	0,439	0,621	0,348	0,348	0,348	0,288	0,182	0,197
2011	0,552	0,403	0,522	0,686	0,567	0,507	0,343	0,373	0,358	0,328	0,254	0,403
2012	0,188	0,137	0,205	0,188	0,256	0,256	0,137	0,154	0,171	0,120	0,102	0,137
2013	0,102	0,068	0,119	0,068	0,119	0,238	0,187	0,102	0,153	0,136	0,119	0,085
2014	0,103	0,172	0,172	0,103	0,086	0,172	0,137	0,223	0,137	0,137	0,189	0,086
2015	0,110	0,091	0,073	0,110	0,073	0,000	0,037	0,037	0,110	0,091	0,146	0,183
M ± m	0,45± 0,05	0,45± 0,06	0,43± 0,05	0,52± 0,07	0,52± 0,06	0,48± 0,05	0,46± 0,06	0,42± 0,05	0,42± 0,05	0,39± 0,05	0,37± 0,05	0,40± 0,05

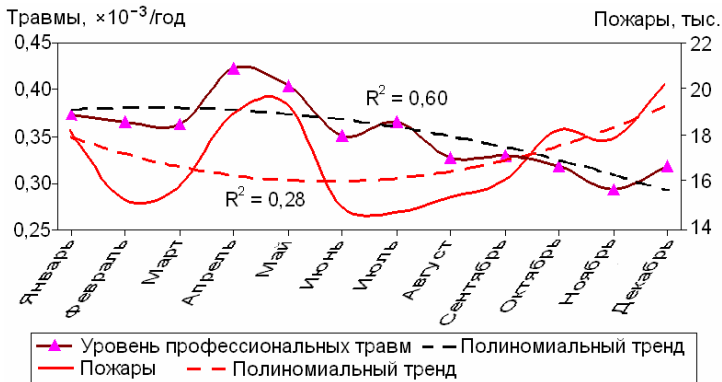


Рис. 5.9. Годовой риск профессионального травматизма у оперативного персонала и количество пожаров в России по месяцам в 1999–2015 гг.

Анализ позволил выявить годовые циклы. Наибольший годовой риск производственного травматизма был в апреле $0,520 \cdot 10^{-3}$ и мае – $0,515 \cdot 10^{-3}$ травм/год или $0,433 \cdot 10^{-4}$ и $0,429 \cdot 10^{-4}$ травм/мес соответственно, в эти месяцы произошли 19,6 % травм от общего количества (рис. 5.10). При равномерном распределении травм в течение года (1 мес – 8,3 % травм) их доля в указанный период должна составлять 16,6 %. При значимом коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,60$) выявлено уменьшение травматизма у оперативного персонала с апреля по декабрь (см. рис. 5.9).

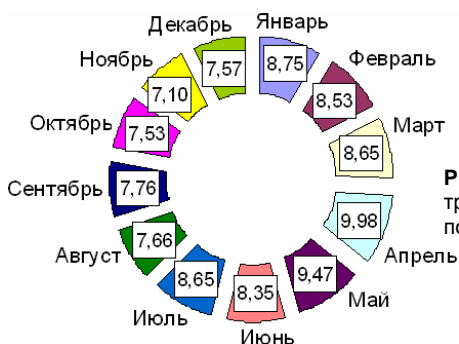


Рис. 5.10. Структура профессионального травматизма у оперативных сотрудников по месяцам в 1999–2015 гг. (%)

Динамика пожаров в течение года характеризовалась увеличением их количества в апреле–мае, уменьшением летом, ростом осенью и в декабре–январе (см. рис. 5.10). Конгруэнтность кривых пожаров и травматизма – низкая ($r = 0,03$; $p > 0,05$), что может указывать на участие в их формировании разных факторов. В среднем зимой происходили (114 ± 14) травм, весной – (129 ± 16), летом – (113 ± 14), осенью – (103 ± 13) травм, а уровень риска травматизма составил $1,057 \cdot 10^{-3}$ травм/год, $1,189 \cdot 10^{-3}$, $1,043 \cdot 10^{-3}$ и $0,942 \cdot 10^{-3}$ травм/год соответственно.

5.6. Профессиональный травматизм по сезонам года. Динамика годового риска травматизма по сезонам года в 1999–2015 гг. представлена в табл. 5.7. Отмечается невысокая вариабельность уровня травматизма по сезонам года.

На рис. 5.11, 5.12 изображены динамика и структура годового риска производственного травматизма по сезонам года в 1999–2015 гг. При высоком коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,93$) выявлен сезонный ежегодный цикл, который, как правило, характеризовался максимальными показателями риска травматизма весной с

последующим снижением его летом, наибольшим уменьшением осенью и незначительным увеличением зимой и т.д.

Таблица 5.7

Годовые риски возникновения производственных травм у оперативного персонала ГПС России по сезонам года ($\times 10^{-3}$)

Год	Сезон года			
	зима	весна	лето	осень
1999	1,731	2,446	2,377	1,937
2000	1,894	2,132	1,859	1,604
2001	1,684	1,807	1,698	1,588
2002	2,581	2,581	2,342	2,597
2003	1,884	2,051	1,899	1,747
2004	1,478	1,521	1,246	1,434
2005	1,912	2,155	2,051	1,425
2006	1,742	1,824	1,681	1,619
2007	0,974	0,948	0,948	0,718
2008	1,208	1,233	1,523	1,136
2009	1,179	1,562	1,133	0,888
2010	0,923	1,362	1,317	0,817
2011	1,357	1,775	1,223	0,939
2012	0,461	0,649	0,546	0,393
2013	0,255	0,306	0,527	0,408
2014	0,360	0,360	0,532	0,463
2015	0,383	0,256	0,073	0,347
M ± m	1,057 ± 0,120	1,189 ± 0,125	1,043 ± 0,114	0,942 ± 0,104

Конгруэнтность кривых пожаров и травматизма – низкая ($r = 0,02$; $p > 0,05$), что может указывать на участие в их формировании разных факторов (см. рис. 5.11).

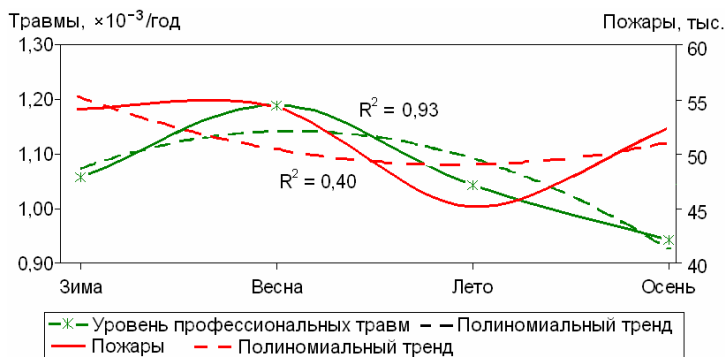


Рис. 5.11. Годовой риск профессионального травматизма у оперативного персонала и количество пожаров в России по сезонам года в 1999–2015 гг.

Возможно, увеличение риска профессионального травматизма весной обуславливается ростом количества пожаров (см. рис. 5.12). Количество пожаров увеличивается и с наступлением отопительного сезона в малоэтажных жилых домах по причине нарушения правил устройства и эксплуатации печей и теплогенерирующих приборов, перегрузок и короткого замыкания электропроводки.

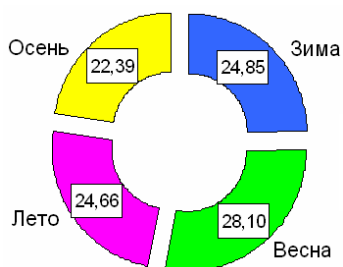


Рис. 5.12. Структура профессионального травматизма у оперативных сотрудников по сезонам года в 1999–2015 гг. (%).

Для строительства малоэтажных домов применяются, как правило, горючие, в основном деревянные конструкции с пустотами (комнатами) без огнепреградителей или с низкой огнестойкостью дверей и межкомнатных стен. Пожары в этих зданиях развивались так стремительно, что нередко они заканчивались до приезда пожарного подразделения. В отличие от многоэтажных помещений пожаротушение малоэтажных домов менее сложно и трудоемко, что сопровождается меньшей вероятностью производственного травматизма [12].

Таким образом, выявлена цикличность рисков возникновения травматизма у пожарных ГПС России в зависимости от часов суток, дней недели и месяцев года, обусловленная характером боевой работы и другими профессиональными факторами.

5.7. Региональные показатели профессионального травматизма. Наибольшее количество травм было в Приволжском (1334), Центральном (1582) и Уральском (1039) Федеральных округах, однако самые высокие уровни профессионального травматизма наблюдались в Северо-Кавказском, Дальневосточном и Северо-Западном округе – 5,290, 4,999 и 4,977 ‰ соответственно (рис. 5.13). Средний показатель профессионального травматизма в указанный период у сотрудников ГПС России составил $(3,643 \pm 0,418)$ ‰. Доли профессиональных травм у сотрудников ГПС России по Федеральным округам России в 1998–2015 гг. изображены на рис. 5.14.

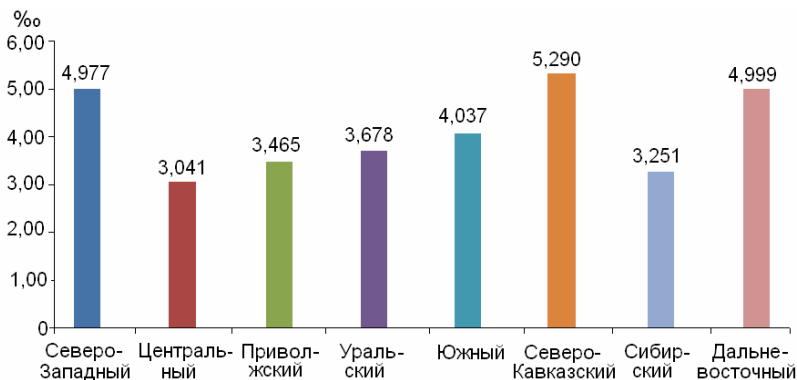


Рис. 5.13. Уровень профессионального травматизма сотрудников ГПС России по Федеральным округам в 1998–2015 гг.

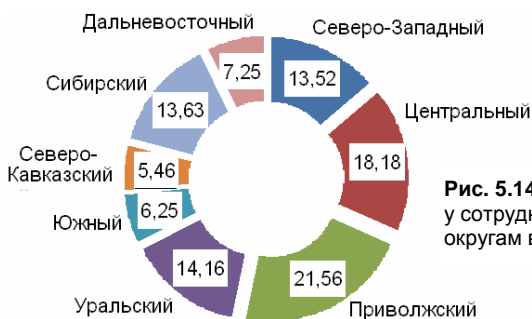


Рис. 5.14. Доли профессиональных травм у сотрудников ГПС России по Федеральным округам в 1998–2015 гг. (%).

5.8. Заключение по разделу. Среднегодовой уровень профессионального травматизма за 20 лет (1996–2015 гг.) у сотрудников ГПС России составил $(3,795 \pm 0,390)$ ‰, у трудящихся России – $(3,410 \pm 0,351)$ ‰. Профессиональный травматизм у оперативного состава за 1999–2015 гг. оказался $(5,295 \pm 0,644)$ ‰, что значимо было больше, чем у работников России за аналогичный период, – $(3,000 \pm 0,318)$ ‰ ($p < 0,05$).

Отмечается тенденция уменьшения профессионального травматизма у оперативного персонала ГПС России и работников России.

Установлена положительная статистически значимая взаимосвязь количества травм и выездов с боевой работой ($r = 0,51$; $p < 0,05$), количества травм и уровня травматизма у сотрудников ГПС России со сложностью выполнения задач пожаротушения по коли-

честву применения индивидуальных средств защиты органов дыхания ($r = 0,53$ и $r = 0,46$ соответственно при $p < 0,05$).

Выявлена цикличность рисков возникновения травматизма у оперативного персонала ГПС России в зависимости от часов суток, дней недели и месяцев года, обусловленная характером боевой работы и другими профессиональными факторами. Данный феномен требует дополнительного исследования.

В целом, у сотрудников и оперативного персонала ГПС России выявлен уровень профессионального травматизма и смертности от профессиональных травм (см. табл. 5.3), сопоставимый с уровнем у работников России, что, с одной стороны, указывает на действенные организационные и технологические мероприятия по профилактике профессиональных травм, а с другой – на высокий производственный травматизм у работников России.

6. АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИНВАЛИДНОСТИ СОТРУДНИКОВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ СЛУЖБЫ РОССИИ

6.1. Показатели инвалидности в России. Инвалидность – нарушение здоровья со стойким расстройством функций организма, обусловленное заболеваниями, последствиями травм или дефектами, приводящее к ограничению жизнедеятельности человека и вызывающее необходимость его социальной защиты [15].

В России рассмотрение вопросов установления инвалидности и определения потребности в предоставлении мер социальной защиты инвалидов возложено на федеральные государственные учреждения медико-социальной экспертизы. Методическое руководство их работой осуществляет «Федеральное бюро медико-социальной экспертизы» Министерства труда и социальной защиты России. Порядок организации и деятельности федеральных учреждений медико-социальной экспертизы происходит на основании приказа Министерства здравоохранения и социальной защиты России от 11 октября 2012 г. № 310н.

По данным Пенсионного фонда России, на 1 января 2017 г. общая численность инвалидов составила 12 млн 259 тыс. человек. Если население России в указанный период оказалось 146 млн 804,4 тыс. человек, то простые расчеты показывают – каждый 12-й житель страны в России был инвалидом и нуждался в мероприятиях социальной защиты, что является большим бременем для экономического состояния страны.

Среднегодовое количество инвалидов в 1996–2015 гг. (до 2000 г. в возрасте 16 лет и старше, с 2000 г. – 18 лет и старше), стоящих на учете в Пенсионном фонде России, составляло $(11\,534,7 \pm 317,3)$ тыс. человек. При этом в общем количестве инвалидов, представляемых Федеральной службой по статистике (Росстат), не были учтены инвалиды силовых структур (Минобороны России, МВД России, ФСИН России и СФБ России).

На рис. 6.1 представлена динамика количества инвалидов в России, состоящих на учете в системе Пенсионного фонда России. Возникла необычная ситуация: на фоне повышения смертности населения России происходит уменьшение общего числа инвалидов, а в последующие годы (2004–2006 гг.) – пик количества лиц, признанных инвалидами впервые [15]. Это обстоятельство требует дополнительного анализа.

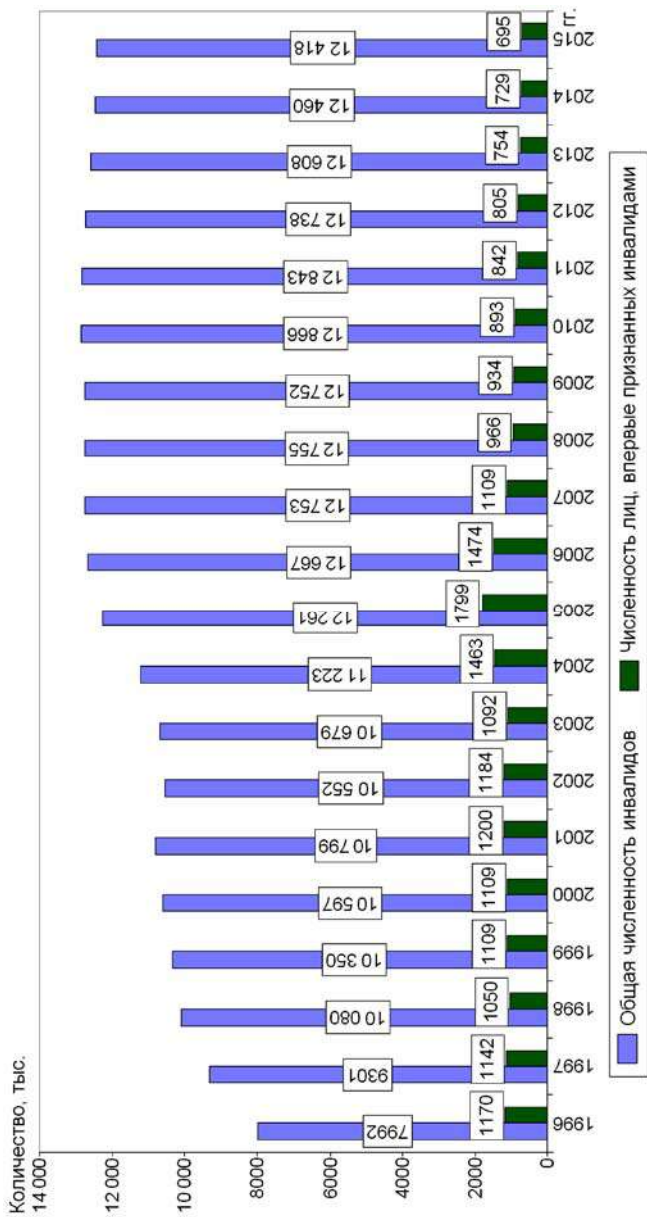


Рис. 6.1. Динамика количества лиц, признанных инвалидами, по данным Пенсионного фонда России (на конец года).

Построенный полиномиальный тренд динамики общего количества инвалидов, стоящих на учете в Пенсионном фонде, при высоком коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,93$) демонстрировал увеличение данных, а полиномиальный тренд численности лиц, впервые признанными инвалидами, при коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,57$) – уменьшение показателей (см. рис. 6.1).

В табл. 6.1 показана годовая динамика уровня лиц, впервые признанных инвалидами среди населения России в возрасте 18 лет и старше [15]. В среднем ежегодно организациями медико-социальной экспертизы России впервые признавались инвалидами ($1077,1 \pm 61,6$) тыс. человек или ($89,4 \pm 5,7$) на 10 тыс. населения страны. В том числе впервые признавались инвалидами вследствие трудового увечья или профессионального заболевания ($11,5 \pm 1,1$) тыс. человек, из числа участников ликвидации радиационных аварий и катастроф – ($2,2 \pm 0,6$) тыс., из числа военнослужащих – ($20,1 \pm 1,7$) тыс., из числа инвалидов с детства – ($20,1 \pm 4,7$) тыс., инвалидов в трудоспособном возрасте – ($483,9 \pm 18,6$) тыс. человек, которые составили 45,9 % от общего количества лиц, впервые признанных инвалидами.

Профессиональная деятельность пожарных входит в десять самых опасных профессий в мире и относится к экстремальной, что предопределяет риски возникновения расстройств состояния здоровья или даже смерти. Публикации об инвалидности пожарных фрагментарны и единичны [22, 26, 27].

Цель – проанализировать уровень и структуру причин впервые признанных инвалидами сотрудников ГПС России за 20 лет с 1996 по 2015 г.

6.2. Уровень инвалидности. В 1996–2015 гг. в результате стойких нарушений состояния здоровья, препятствующих выполнению профессиональных обязанностей, получили инвалидность 3687 сотрудников ГПС России, в среднем ежегодно – (184 ± 10) человек. Средний возраст выхода на инвалидность сотрудников ГПС России был ($37,8 \pm 0,7$) года, средний возраст обследованных всех сотрудников ГПС России – ($36,9 \pm 1,6$) года.

В табл. 6.2 показана годовая динамика сотрудников ГПС России, впервые признанных инвалидами в расчете на 10 тыс. человек. Основные медико-статистические показатели инвалидности сотрудников ГПС России представлены в табл. 6.3, жителей в России в возрасте 18 лет и старше – в табл. 6.4.

Таблица 6.1
Уровень впервые признанных инвалидами среди населения России в возрасте 18 лет и старше (на 10 тыс. человек)

Год	Класс по МКБ-10											
	I	II	IV	V	VI	VII+VIII	IX	X	XI	XIII	XIX	прочие
1996	2,10	8,50	1,90	4,50	5,70	...	40,30	3,40	1,40	4,10	5,20	2,80
1997	2,30	8,70	2,10	4,60	5,70	...	37,60	3,00	1,30	4,40	4,60	3,40
1998	2,60	9,20	2,30	4,50	2,70	3,20	31,30	2,70	1,30	4,70	5,40	2,40
1999	2,80	9,80	2,40	3,40	2,40	3,20	35,40	2,80	1,40	5,20	5,60	2,30
2000	3,70	12,70	3,10	4,30	3,10	4,10	45,70	3,60	1,80	6,70	7,40	2,90
2001	3,50	13,10	3,40	4,10	3,20	4,20	51,20	3,80	1,80	7,30	7,50	3,00
2002	3,30	13,20	3,30	4,00	3,20	4,10	50,40	4,00	1,70	7,20	7,10	2,80
2003	3,20	12,70	3,10	3,80	3,10	3,70	45,20	3,10	1,70	6,90	6,90	2,40
2004	3,10	14,90	4,00	3,90	3,70	4,50	69,90	4,10	1,80	8,70	6,80	2,60
2005	3,20	17,50	5,50	4,80	4,00	6,80	85,80	5,10	2,10	11,50	7,40	3,20
2006	3,00	16,60	4,30	4,20	3,50	5,30	65,60	3,90	2,00	10,30	6,60	2,70
2007	2,60	14,90	2,80	3,20	2,70	3,90	46,10	2,60	1,60	7,80	5,30	2,40
2008	2,40	14,70	2,40	2,90	2,50	3,30	37,10	2,20	1,50	7,00	5,00	2,30
2009	2,50	15,60	2,30	3,10	2,70	3,30	33,20	2,00	1,50	7,10	4,80	2,20
2010	2,20	15,60	2,30	3,20	2,70	3,10	30,00	1,90	1,40	7,20	4,90	2,10
2011	2,00	15,90	1,90	3,00	2,60	3,00	27,00	1,70	1,40	7,00	4,60	2,10
2012	1,90	15,80	1,70	2,90	2,50	2,90	25,10	1,50	1,40	6,90	4,20	2,30
2013	1,70	16,00	1,50	2,70	2,40	2,70	22,70	1,40	1,30	6,50	3,90	2,00
2014	1,60	16,60	1,30	2,70	2,30	2,70	21,00	1,20	1,20	6,20	3,50	2,40
2015	1,50	18,10	1,10	2,70	2,20	2,80	18,80	1,20	1,20	4,30	2,60	2,50

Таблица 6.2

Уровень впервые признанных инвалидами сотрудниками ГПС России (на 10 тыс. человек)

Год	Класс по МКБ-10											XIX	XIV	XIII	XI	X	IX	VIII	VII	VI	V	IV	III	II	I	прочие	
	XIX	XIV	XIII	XI	X	IX	VII+VIII	VI	V	IV	III																II	I
1996	0,42	1,11	0,42	5,39	0,42	0,42	0,42	0,42	0,70	0,56	1,11	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	1,39
1997	0,51	1,33	0,31	5,49	0,31	0,31	0,31	0,31	1,64	1,64	0,31	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64	1,84
1998	0,61	0,70	0,30	4,82	0,21	0,21	0,21	0,21	1,21	2,33	0,70	1,21	1,21	1,21	1,21	1,21	1,21	1,21	1,21	1,21	1,21	1,21	1,21	1,21	1,21	1,21	2,33
1999	0,55	2,13	0,46	5,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,46	0,73	1,48	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	1,84
2000	0,41	1,34	0,20	5,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,31	0,51	1,78	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	2,38
2001	0,14	1,03	0,67	5,17	1,12	1,12	1,12	1,12	0,59	2,50	1,19	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	1,40
2002	0,06	1,30	0,95	6,89	1,30	1,30	1,30	1,30	1,64	2,67	1,09	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64	1,91
2003	0,48	1,42	0,94	5,77	1,18	1,18	1,18	1,18	1,82	1,02	0,96	1,82	1,82	1,82	1,82	1,82	1,82	1,82	1,82	1,82	1,82	1,82	1,82	1,82	1,82	1,82	2,06
2004	0,88	0,39	0,70	4,78	1,21	1,21	1,21	1,21	2,48	0,77	1,28	2,48	2,48	2,48	2,48	2,48	2,48	2,48	2,48	2,48	2,48	2,48	2,48	2,48	2,48	2,48	2,30
2005	0,17	0,96	0,31	11,75	0,48	0,48	0,48	0,48	1,44	2,85	0,79	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,89
2006	0,46	0,90	0,34	6,34	0,46	0,46	0,46	0,46	1,14	3,17	1,02	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,70
2007	0,24	0,72	0,60	5,31	0,60	0,60	0,60	0,60	1,09	2,05	0,85	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,33
2008	0,51	1,92	1,01	8,03	0,64	0,64	0,64	0,64	1,15	1,41	2,03	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	2,43
2009	0,37	1,20	0,82	5,89	0,46	0,46	0,46	0,46	0,73	1,47	1,18	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,91
2010	0,59	1,80	0,86	4,63	0,86	0,86	0,86	0,86	1,29	1,89	1,12	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	1,97
2011	0,58	1,75	0,67	4,34	0,75	0,75	0,75	0,75	1,17	1,84	0,92	1,17	1,17	1,17	1,17	1,17	1,17	1,17	1,17	1,17	1,17	1,17	1,17	1,17	1,17	1,17	1,67
2012	0,29	2,62	0,74	3,47	0,56	0,56	0,56	0,56	0,74	1,77	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	2,71
2013	0,47	1,67	0,93	3,24	0,56	0,56	0,56	0,56	1,20	1,67	1,31	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	2,04
2014	0,00	1,50	0,19	2,44	0,09	0,09	0,09	0,09	0,28	0,56	1,22	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	1,31
2015	0,20	2,52	0,20	2,11	0,10	0,10	0,10	0,10	0,20	0,50	0,50	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	3,02

Таблица 6.3

Показатели уровня и структуры сотрудников ГПС России, впервые признанных инвалидами в 1996–2015 гг.

Класс МКБ-10	Уровень			Структура		
	(M ± m), на 10 тыс.	динамика	R ²	%	динамика	R ²
I	0,40 ± 0,05	↓	0,08	2,34	↓	0,05
II	1,43 ± 0,13	↗	0,39	8,44	↗	0,66
IV	0,58 ± 0,06	↘	0,28	3,43	↗	0,20
V	...	...	...	...	...	...
VI	1,22 ± 0,10	↘	0,23	7,22	↗	0,29
VII+VIII	0,57 ± 0,09	↘	0,33	3,34	↘	0,25
IX	5,38 ± 0,46	↘	0,44	31,74	↘	0,49
X	0,97 ± 0,13	↘	0,47	5,75	↘	0,35
XI	1,27 ± 0,16	↘	0,50	7,48	↘	0,45
XIII	1,60 ± 0,19	↘	0,25	9,42	↘	0,13
XIV	0,72 ± 0,07	↘	0,18	4,25	↘	0,05
XIX	0,89 ± 0,23	↘	0,23	5,24	↗	0,34
Прочие	1,92 ± 0,12	↗	0,05	11,35	↗	0,41
Общий	16,94 ± 0,70	↘	0,55	100,00		

Таблица 6.4

Показатели уровня и структуры жителей России в возрасте 18 лет и старше, впервые признанных инвалидами в 1996–2015 гг. [15]

Класс МКБ-10	Уровень			Структура		
	(M ± m), на 10 тыс.	динамика	R ²	%	динамика	R ²
I	2,56 ± 0,15	↘	0,81	2,86	↓	0,25
II	14,01 ± 0,66	↑↑↑	0,87	15,66	↑↑↑	0,96
IV	2,64 ± 0,24	↘	0,67	2,95	↘	0,90
V	3,63 ± 0,16	↓	0,72	4,05	↘	0,79
VI	3,15 ± 0,22	↓	0,47	3,52	↘	0,64
VII+VIII	3,71 ± 0,25	↘	0,45	3,73	↗	0,52
IX	40,97 ± 3,88	↘	0,58	45,81	↓↓↓	0,79
X	2,76 ± 0,25	↘	0,69	3,09	↓↓↓	0,96
XI	1,54 ± 0,06	↘	0,66	1,72	↓	0,54
XIII	6,85 ± 0,42	↘	0,70	7,66	↓↓↓	0,78
XIV	...	...	...	...	...	...
XIX	5,47 ± 0,32	↘	0,70	6,11	↓	0,32
Прочие	2,54 ± 0,08	↘	0,37	2,84	↘	0,83
Общий	89,44 ± 5,65	↘	0,58	100,00		

Уровень общей инвалидности сотрудников ГПС России с 1996 по 2015 г. составил (16,94 ± 0,70) случаев на 10 тыс. пожарных, у

населения России он был в 5,3 раза больше – $(89,44 \pm 5,65)$ случаев на 10 тыс. человек.

Динамика уровня показателей впервые признанных инвалидами сотрудников ГПС России изображена на рис. 6.2, населения России в возрасте 18 лет и старше – на рис. 6.3. При значительной вариативности показателей у пожарных полиномиальные тренды при невысоких коэффициентах детерминации ($R^2 = 0,55$ и $R^2 = 0,58$ соответственно) напоминают инвертированные U-кривые с максимальными показателями в 2005 г. и незначительным уменьшением данных в последний период наблюдения.



Рис. 6.2. Уровень впервые признанных инвалидами сотрудников ГПС России.



Рис. 6.3. Уровень впервые признанных инвалидами лиц населения России в возрасте старше 18 лет.

Согласованность показателей впервые признанных инвалидами сотрудников ГПС России и населения России (см. рис. 6.2, 6.3) – высокая ($r = 0,729$; $p < 0,01$), что указывало на развитие инвалидности одинаковых факторов, например, макросоциальных.

Уровень впервые признанных инвалидами в 1996–2015 гг. по причине некоторых инфекционных и паразитарных болезней (I класс) был ($0,40 \pm 0,05$) случаев на 10 тыс. пожарных, у населения России он оказался в 6,4 раза больше – ($2,56 \pm 0,15$) случаев на 10 тыс. человек. Различия статистически достоверные при $p < 0,001$.

Полиномиальный тренд инвалидности сотрудников ГПС России от болезней I класса при очень низком коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,08$) показывал снижение данных (рис. 6.4), населения России при высоком коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,81$) – номинал инвертированную U-кривую с уменьшением показателей в последний период наблюдения (рис. 6.5).



Рис. 6.4. Уровень впервые признанных инвалидами сотрудников ГПС России от болезней I класса по МКБ-10.

Согласованность показателей впервые признанных инвалидами сотрудников ГПС России и населения России от болезней I класса – низкая ($r = 0,048$; $p > 0,05$), что указывало на влияние разных факторов в развитии инвалидности.

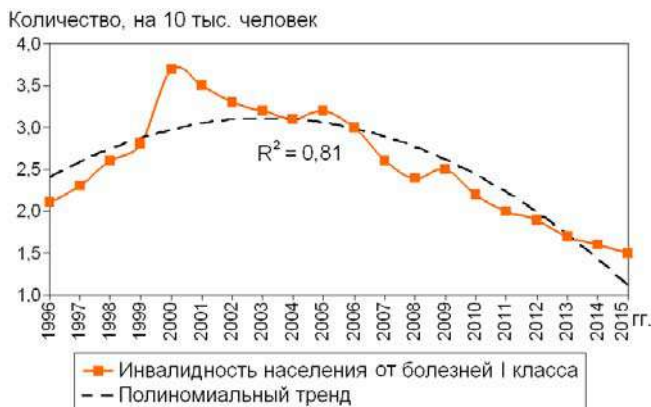


Рис. 6.5. Уровень впервые признанных инвалидами населения России от болезней I класса по МКБ-10.

Возраст первичного выхода на инвалидность сотрудников ГПС России от новообразований (II класс по МКБ-10) в 2013–2015 гг. составил $(43,7 \pm 1,0)$ год. Уровень инвалидности в 1996–2015 гг. по этой причине был $(1,43 \pm 0,13)$ случаев на 10 тыс. пожарных, у населения России он оказался в 9,8 раза больше – $(14,01 \pm 0,66)$ случаев на 10 тыс. человек. В проведенных ранее исследованиях уровень заболеваемости с трудопотерями по этому классу болезней у пожарных был незначительным и поэтому не выделялся в отдельную рубрику [3]. Возможно, эта болезнь препятствовала выполнению профессиональных обязанностей, и пожарные по состоянию здоровья увольнялись из состава ГПС России.

Полиномиальный тренд инвалидности пожарных от болезней II класса при низком коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,39$) демонстрирует U-кривую с тенденцией роста показателей в последний период наблюдения (рис. 6.6), населения России при высоком коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,87$) – увеличение данных (рис. 6.7). Согласованность уровня впервые признанные инвалидами по причине новообразований сотрудников ГПС России и населения России – низкая ($r = 0,176$; $p > 0,05$), что указывало на влияние разных факторов в развитии инвалидности.



Рис. 6.6. Уровень впервые признанных инвалидами сотрудников ГПС России от болезней II класса по МКБ-10.



Рис. 6.7. Уровень впервые признанных инвалидами населения России от болезней II класса по МКБ-10.

Уровень инвалидности сотрудников ГПС России от болезней эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ (IV класс по МКБ-10) был $(0,58 \pm 0,06)$ случаев на 10 тыс. пожарных, у населения России он оказался в 4,6 раза больше – $(2,64 \pm 0,24)$ случаев на 10 тыс. человек ($p < 0,001$).

Полиномиальные тренды при разных по значимости коэффициентах детерминации ($R^2 = 0,28$ и $R^2 = 0,67$) напоминали инвертированные U-кривые (рис. 6.8, 6.9). Согласованность динамики показана

телей инвалидности сотрудников ГПС России и населения России от болезней IV класса – низкая ($r = -0,017$; $p > 0,05$), что указывало на влияние разных факторов в развитии инвалидности.



Рис. 6.8. Уровень впервые признанных инвалидами сотрудников ГПС России от болезней IV класса по МКБ-10.

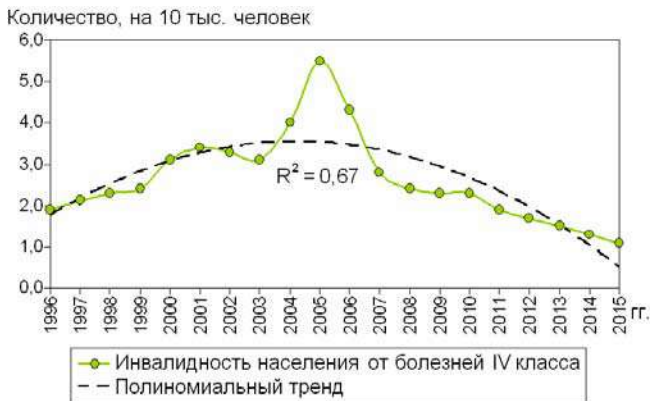


Рис. 6.9. Уровень впервые признанных инвалидами населения России от болезней IV класса по МКБ-10.

Уровень инвалидности сотрудников ГПС России от болезней нервной системы (VI класс по МКБ-10) был $(1,22 \pm 0,10)$ случаев на 10 тыс. пожарных, у населения России он оказался в 2,6 раза больше – $(3,15 \pm 0,22)$ случаев на 10 тыс. человек ($p < 0,001$).

Отмечается высокая вариабельность возраста первичного выхода на инвалидность сотрудников ГПС России по причине нервно-психических расстройств, их средний возраст в 2013–2015 гг. составил $(38,8 \pm 5,1)$ года. Вклад в структуру заболеваемости по случаям и дням трудопотерь по этому классу болезней у пожарных был небольшим – 2,53 и 2,8 % соответственно [3]. Динамика показателей уровня инвалидности от болезней VI класса пожарных и населения России показана на рис. 6.10 и 6.11.



Рис. 6.10. Уровень впервые признанных инвалидами сотрудников ГПС России от болезней VI класса по МКБ-10.

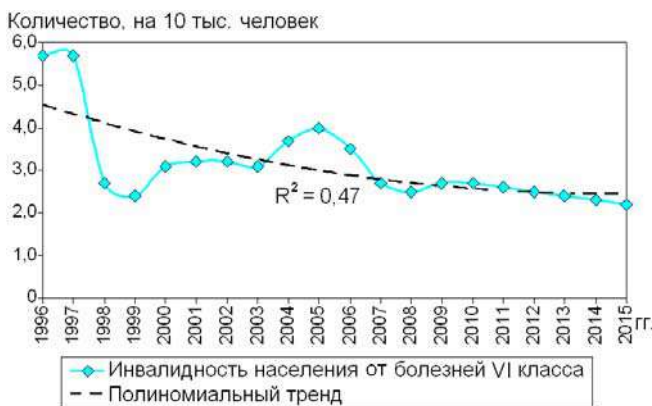


Рис. 6.11. Уровень впервые признанных инвалидами населения России от болезней VI класса по МКБ-10.

Полиномиальные тренды показателей впервые признанных инвалидами сотрудников ГПС России и населения России при невысоких коэффициентах детерминации ($R^2 = 0,23$ и $R^2 = 0,47$ соответственно) демонстрируют тенденции уменьшения данных (см. рис. 6.10, 6.11). Конгруэнтность кривых инвалидности от болезней нервной системы – низкая ($r = 0,342$; $p > 0,05$), что указывало на влияние разных факторов в развитии инвалидности.

Возраст первичного выхода на инвалидность сотрудников ГПС России от болезней системы кровообращения (IX класс по МКБ-10) в 2013–2015 гг. составил $(46,5 \pm 1,0)$ год. Уровень инвалидности в 1996–2015 гг. по этой причине был $(5,38 \pm 0,46)$ случаев на 10 тыс. пожарных, у населения России он оказался в 7,6 раза больше – $(40,97 \pm 3,88)$ случаев на 10 тыс. человек. Конгруэнтность кривых инвалидности сотрудников ГПС России и населения России по причине болезней системы кровообращения – высокая ($r = 0,761$; $p < 0,01$), что указывало на влияние одинаковых факторов в развитии инвалидности, например макросоциальных и экономических.

Динамика показателей уровня инвалидности от болезней IX класса представлена на рис. 6.12, 6.13. Полиномиальные тренды при невысоких коэффициентах детерминации ($R^2 = 0,44$ и $R^2 = 0,58$) напоминали инвертированную U-кривую с максимальными данными в 2005 г. и показывали тенденции уменьшения сведений в последний период наблюдения.



Рис. 6.12. Уровень впервые признанных инвалидами сотрудников ГПС России от болезней IX класса по МКБ-10.

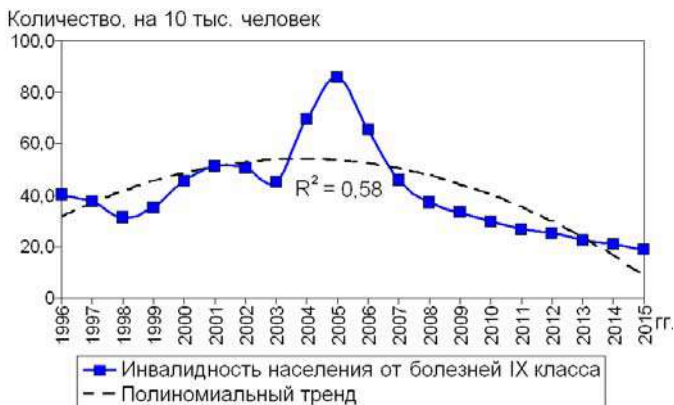


Рис. 6.13. Уровень впервые признанных инвалидами населения России от болезней IX класса по МКБ-10.

Возраст первичного выхода на инвалидность сотрудников ГПС России от болезней системы органов дыхания (X класс по МКБ-10) в 2013–2015 гг. составил $(43,2 \pm 0,4)$ года.

Уровень впервые признанных инвалидами в 1996–2015 гг. по этой причине у сотрудников ГПС России был $(0,97 \pm 0,13)$ случаев на 10 тыс. пожарных, у населения России он оказался в 2,9 раза больше – $(2,76 \pm 0,25)$ случаев на 10 тыс. человек. Различия статистически достоверные при $p < 0,001$.

Вклад в структуру заболеваемости по случаям и дням трудопотерь по болезням X класса у пожарных оказался самым значительным – 46,9 и 34,2 % соответственно [3].

Полиномиальные тренды уровня инвалидности от болезней X класса пожарных и населения России при коэффициентах детерминации ($R^2 = 0,47$ и $R^2 = 0,69$ соответственно) напоминали инвертированные U-кривые с максимальными показателями в 2004–2005 гг. (рис. 6.14, 6.15).

Конгруэнтность кривых первичной инвалидности сотрудников ГПС России и населения России от болезней органов дыхания – низкая ($r = 0,391$; $p > 0,05$), что указывало на влияние разных факторов в развитии инвалидности, в том числе, возможно, профессиональных (см. рис. 6.14, 6.15).



Рис. 6.14. Уровень впервые признанных инвалидами сотрудников ГПС России от болезней X класса по МКБ-10.



Рис. 6.15. Уровень впервые признанных инвалидами населения России от болезней X класса по МКБ-10.

Возраст первичного выхода на инвалидность сотрудников ГПС России от болезней органов пищеварения (XI класс по МКБ-10) в 2013–2015 гг. составил $(44,5 \pm 0,7)$ года. Уровень инвалидности в 1996–2015 гг. по этой причине был $(1,27 \pm 0,16)$ случаев на 10 тыс. пожарных, у населения России практически аналогичный – $(1,54 \pm 0,25)$ случаев на 10 тыс. человек ($p > 0,05$). Вклад в структуру заболеваемости по случаям и дням трудопотерь по болезням XI класса у пожарных был значительным – 4,9 и 6,1 % соответственно [3].

Полиномиальные тренды динамики уровня инвалидности сотрудников ГПС России (рис. 6.16) и населения России (рис. 6.17) от болезней XI класса при средних коэффициентах детерминации ($R^2 = 0,50$ и $R^2 = 0,66$ соответственно) напоминали инвертированные U-кривые с максимальными показателями в 2005–2006 гг. и снижением сведений в последний период наблюдения.



Рис. 6.16. Уровень впервые признанных инвалидами сотрудников ГПС России от болезней XI класса по МКБ-10.



Рис. 6.17. Уровень впервые признанных инвалидами населения России от болезней XI класса по МКБ-10.

Конгруэнтность кривых первичной инвалидности сотрудников ГПС России и населения России от болезней органов пищеварения – высокая ($r = 0,786$; $p < 0,01$), что указывало на влияние одинаковых факторов в развитии инвалидности, например макросоциальных (см. рис. 6.16, 6.17).

Возраст первичного выхода на инвалидность сотрудников ГПС России от болезней костно-мышечной системы и соединительной ткани (XIII класс по МКБ-10) в 2013–2015 гг. составил (48 ± 2) года. Уровень инвалидности в 1996–2015 гг. по этой причине был ($1,60 \pm 0,19$) случаев на 10 тыс. пожарных, у населения России он оказался в 4,3 раза больше – ($6,85 \pm 0,42$) случаев на 10 тыс. человек ($p < 0,001$).

Согласованность кривых инвалидности сотрудников ГПС России и населения России от болезней костно-мышечной системы и соединительной ткани – статистически значимая ($r = 0,579$; $p < 0,05$), что указывало на влияние однотипных факторов в развитии инвалидности, например макросоциальных. Вклад в структуру заболеваемости по случаям и дням трудопотерь по болезням XIII класса у пожарных был значительным – 9,2 и 10,3 % соответственно [3].

Полиномиальные тренды уровня инвалидности от болезней XIII класса у пожарных (рис. 6.18) и населения России (рис. 6.19) при разных по значимости коэффициентах детерминации ($R^2 = 0,25$ и $R^2 = 0,70$ соответственно) напоминали инвертированные U-кривые с максимальными показателями в 2005–2006 гг.



Рис. 6.18. Уровень впервые признанных инвалидами сотрудников ГПС России от болезней XIII класса по МКБ-10.



Рис. 6.19. Уровень впервые признанных инвалидами населения России по причине болезней XIII класса по МКБ-10.

Возраст первичного выхода на инвалидность сотрудников ГПС России от травм, отравлений и других воздействий внешних причин (XIX класс по МКБ-10) в 2013–2015 гг. составил $(36,7 \pm 2,8)$ года.

Уровень инвалидности в 1996–2015 гг. по этой причине у пожарных был $(0,89 \pm 0,23)$ случаев на 10 тыс. сотрудников, у населения России он оказался в 6,1 раза больше – $(5,47 \pm 0,32)$ случаев на 10 тыс. человек. Вклад в структуру заболеваемости по случаям и дням трудопотерь от травм XIX класса у пожарных был значительным – 12,5 и 20,1 % соответственно [3].

Полиномиальный тренд инвалидности сотрудников ГПС России по причине травм XIX класса при низком коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,23$) напоминает U-кривую с минимальными показателями в 2004–2007 гг. (рис. 6.20), населения России при значимом коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,70$) – инвертированную U-кривую с максимальными данными в 2004–2006 гг. (рис. 6.21)

Согласованность динамики показателей впервые признанных инвалидами от травм, отравлений и других воздействий внешних причин сотрудников ГПС России и населения России в возрасте 18 лет и старше – низкая ($r = -0,223$; $p > 0,05$), что демонстрировало влияние разных факторов в развитии инвалидности, в том числе профессиональных.



Рис. 6.20. Уровень впервые признанных инвалидами сотрудников ГПС России от травм XIX класса по МКБ-10.



Рис. 6.21. Уровень впервые признанных инвалидами населения России от травм XIX класса по МКБ-10.

6.3. Структура инвалидности. Ведущих причин инвалидности в 1996–2015 гг., которые имели вклад в структуру 4 % и более, у сотрудников ГПС России, было 7. В сумме они составили 79,5 % от всей структуры (рис. 6.22). Пятью ведущими причинами инвалидности (64,2 %) оказались болезни системы кровообращения (IX класс, 31,7 %), болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани (XIII класс, 9,4 %), новообразования (II класс, 8,4 %), болезни

органов пищеварения (XI класс, 7,5 %) и болезни нервной системы (VI класс, 7,2 %),

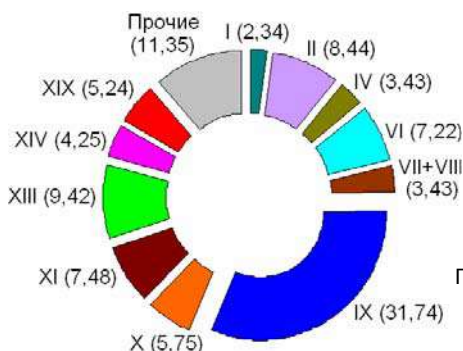


Рис. 6.22. Структура причин инвалидности сотрудников ГПС России в 1996–2015 гг. (%).

Пятью ведущими причинами инвалидности у населения России оказались болезни системы кровообращения (IX класс, 45,8 %), новообразования (II класс, 15,7 %), болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани (XIII класс, 7,7 %), травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин (XIX класс, 6,1 %) и психические расстройства и расстройства поведения (V класс, 4,1 %). В сумме они составили 79,4 % (рис. 6.23).

Особенностями развития инвалидности у пожарных, которые отличают их от населения России, являются более равномерное распределения причин, значительно меньший вклад в формирование инвалидности болезней системы кровообращения и новообразований и бóльший вклад причин, связанных с болезнями костно-мышечной системы и соединительной ткани (см. рис. 6.22).



Рис. 6.23. Структура причин инвалидности населения России старше 18 лет в 1996–2015 гг. (%).

Динамика структуры по ведущим причинам инвалидности пожарных и населения России изображена на рис. 6.24, 6.25.

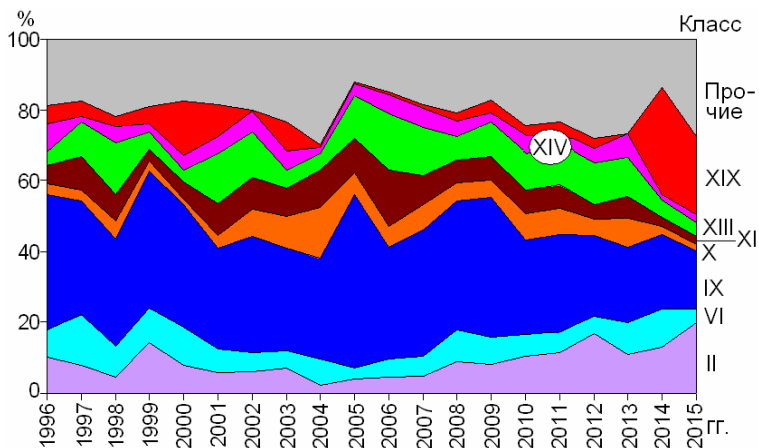


Рис. 6.24. Динамика структуры причин инвалидности сотрудников ГПС России.

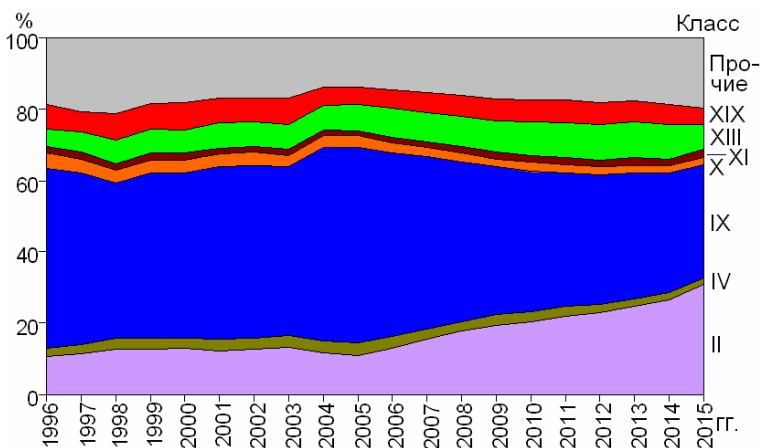


Рис. 6.25. Динамика структуры причин инвалидности населения России в возрасте 18 лет и старше [15].

В динамике структуры по ведущим причинам инвалидности пожарных выявлено увеличение доли новообразований (II класс), травм, отравлений и некоторых других последствий воздействий внешних причин (XIX класс), относительную стабильность доли болезней

нервной системы (VI класс) и уменьшение вклада болезней системы кровообращения (IX класс), болезней органов дыхания (X класс), болезней костно-мышечной системы и соединительной ткани (XIII класс) и болезней мочеполовой системы (XIV класс) (см. рис. 6.24).

В динамике структуры по ведущим причинам первичной инвалидности населения России отмечается увеличение доли новообразований (II класс) и уменьшение процента вклада всех остальных ведущих болезней и травм (V, IX, XIII и XIX классов) (см. рис. 6.25).

Отличительной особенностью динамики структуры причин первичной инвалидности пожарных от населения России является рост доли травм, отравлений и других воздействий внешних причин.

6.4. Региональные показатели инвалидности. Средний уровень инвалидности на 10 тыс. сотрудников ГПС России в 1998–2015 гг. был 17,09, среднее квадратическое отклонение – 3,24. Допустимый уровень инвалидности ($M - 1\sigma$) оказался менее 13,85, условно допустимый ($M \pm 1\sigma$) – от 13,85 до 20,33, высокий ($M + 1\sigma$) – более 20,33 на 10 тыс. сотрудников.

Уровни первичной инвалидности сотрудников ГПС России представлены на рис. 6.26. Высокие показатели инвалидности были в Северо-Кавказском (51,04 случаев на 10 тыс. пожарных), допустимыми – в Дальневосточном (9,01), Уральском (11,68) и Приволжском (12,90) Федеральных округах.

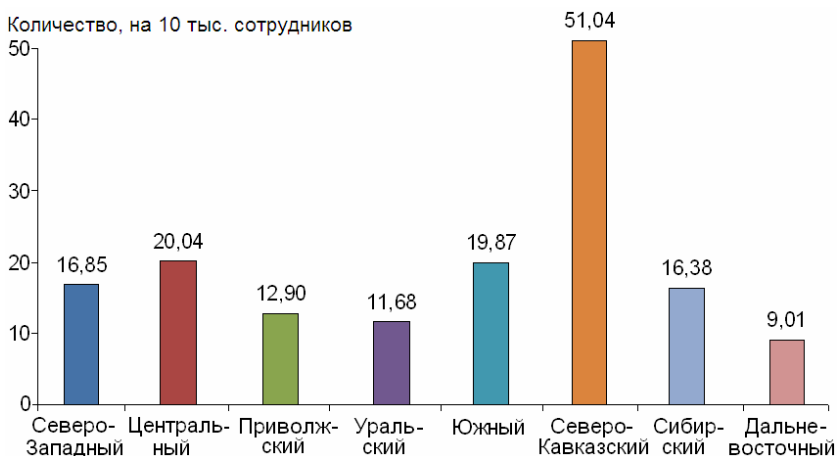


Рис. 6.26. Уровень первичной инвалидности сотрудников ГПС России по Федеральным округам в 1998–2015 гг.

В структуре первичной инвалидности ведущие доли были у пожарных в Центральном (27,2 %), Приволжском (17,4 %) и Сибирском Федеральных округах (рис. 6.27).

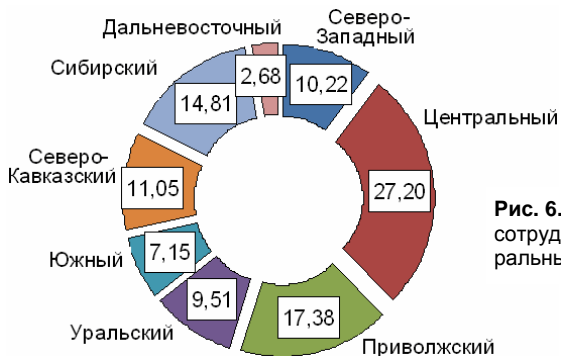


Рис. 6.27. Структура инвалидности сотрудников ГПС России по Федеральным округам в 1998–2015 гг. (%).

Средний уровень инвалидности на 10 тыс. сотрудников ГПС России в 1999–2015 гг. был 17,16, среднее квадратическое отклонение – 3,33. Допустимый уровень инвалидности ($M - 1\sigma$) на 10 тыс. сотрудников оказался менее 13,83, условно допустимый ($M \pm 1\sigma$) – от 13,83 до 20,49, высокий ($M + 1\sigma$) – более 20,49.

Регионы с условно допустимым (средним) уровнем инвалидности выделены синим цветом, с допустимым ($M - \sigma$) – зеленым, с высоким ($M + \sigma$) – красным. Допустимый уровень инвалидности был в 41 регионе России, в том числе в 2 регионах России пожарных, признанных инвалидами, не было вовсе, условно допустимый уровень – в 20, высокий – в 24 (табл. 6.5).

6.5. Заключение по разделу. Средний уровень впервые признанных инвалидами сотрудников ГПС России составил ($16,94 \pm 0,70$) случаев на 10 тыс. сотрудников, у населения России в возрасте 18 лет и старше он оказался в 5,3 раза больше – ($89,44 \pm 5,65$) случаев на 10 тыс. человек ($p < 0,001$). Средний возраст выхода на инвалидность сотрудников ГПС МЧС России был ($37,8 \pm 0,7$) года.

Основными причинами инвалидности пожарных оказались болезни системы кровообращения (IX класс), болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани (XIII класс), новообразования (II класс), болезни органов пищеварения (XI класс) и болезни нервной системы (VI класс).

Таблица 6.5

Уровень инвалидности сотрудников ГПС России по регионам России в 1999–2015 гг.

Регион России	Инвалидность	Регион России	Инвалидность
Кабардино-Балкарская Республика	163,93	Краснодарский край	14,16
Республика Дагестан	106,43	Хабаровский край	13,50
Орловская область	96,07	Республика Хакасия	13,35
Республика Северная Осетия–Алания	81,99	Самарская область	13,33
Костромская область	78,64	Республика Татарстан	13,11
Ставропольский край	56,69	Ленинградская область	12,48
Липецкая область	55,39	Еврейская АО	11,93
Республика Ингушетия	51,18	Свердловская область	11,70
Ростовская область	38,77	Вологодская область	11,56
Тульская область	37,70	Республика Карелия	10,80
Белгородская область	35,09	Камчатский край	10,77
Республика Тыва	34,76	Республика Саха (Якутия)	10,69
Владимирская область	34,36	Москва	10,38
Тамбовская область	33,90	Калужская область	10,33
Новгородская область	30,92	Ярославская область	10,02
Воронежская область	29,06	Архангельская область	9,96
Санкт-Петербург	27,34	Астраханская область	9,90
Удмуртская Республика	24,84	Республика Калмыкия	9,61
Пензенская область	24,78	г. Севастополь	8,63
Курская область	23,53	Московская область	8,55
Карачаево-Черкесская Республика	22,57	Ямало-Ненецкий АО	8,47
Ивановская область	22,26	Республика Башкортостан	7,96
Тюменская область	22,07	Тверская область	7,44
Новосибирская область	20,63	Пермский край	7,42
Калининградская область	20,36	Республика Коми	7,29
Кировская область	19,91	Забайкальский край	7,29
Рязанская область	19,77	Мурманская область	7,00
Красноярский край	19,09	Республика Марий Эл	6,61
Брянская область	18,85	Республика Адыгея	6,56
Омская область	18,71	Ульяновская область	6,52
Оренбургская область	18,45	Курганская область	6,03
Волгоградская область	16,08	Ханты-Мансийский АО	6,02
Республика Мордовия	15,81	Псковская область	4,98
Смоленская область	15,73	Чувашская Республика	4,97
Алтайский край	15,45	Приморский край	4,92
Амурская область	15,35	Сахалинская область	4,77
Иркутская область	15,14	Томская область	4,58
Республика Алтай	14,98	Республика Крым	4,40
Кемеровская область	14,95	Магаданская область	2,06
Нижегородская область	14,85	Чеченская Республика	1,63
Челябинская область	14,82	Ненецкий АО	0,00
Республика Бурятия	14,50	Чукотский АО	0,00
Саратовская область	14,40		

Уровень первичного выхода на инвалидность пожарных от указанных причин на 10 тыс. сотрудников в год составил $5,38 \pm 0,46$, $1,60 \pm 0,19$, $1,43 \pm 0,13$, $1,27 \pm 0,16$ и $1,22 \pm 0,10$, в структуре инвалидности – 31,7, 9,4, 8,4, 7,5 и 7,2 % соответственно.

У сотрудников ГПС России по сравнению с населением России установлен значимо меньший вклад в формирование первичной инвалидности от болезней системы кровообращения (IX класс по МКБ-10) и новообразований (II класс) и больший вклад причин, связанных с болезнями костно-мышечной системы и соединительной ткани (XIII класс), а в динамике структуры первичной инвалидности отмечается увеличение доли причин, связанные с травмами, отравлениями и другими внешними воздействиями (XIX класс).

Уровень инвалидности сотрудников ГПС России был статистически значимо меньше, чем у населения России в возрасте 18 лет и старше. С одной стороны, это указывает на действенную организацию труда пожарных, с другой стороны – на высокий уровень инвалидности среди взрослого населения России. По ряду причин инвалидности пожарных прослеживается значительный вклад профессионально обусловленных факторов, анализ которых требует дальнейших исследований.

7. АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СМЕРТНОСТИ СОТРУДНИКОВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ СЛУЖБЫ РОССИИ

7.1. Смертность населения России в трудоспособном возрасте и специалистов экстремальных профессий. В России, как и во многих странах Европы, отмечается низкий уровень естественного прироста населения. Как правило, увеличение населения в этих странах осуществляется за счет мигрантов.

На рис. 7.1 показана динамика смертности населения России с 1991 по 2017 г. Выявлено две волны увеличения смертности: 1-я – с 1993 по 1995 г. и 2-я – с 2000 по 2005 г. 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. 7.1).

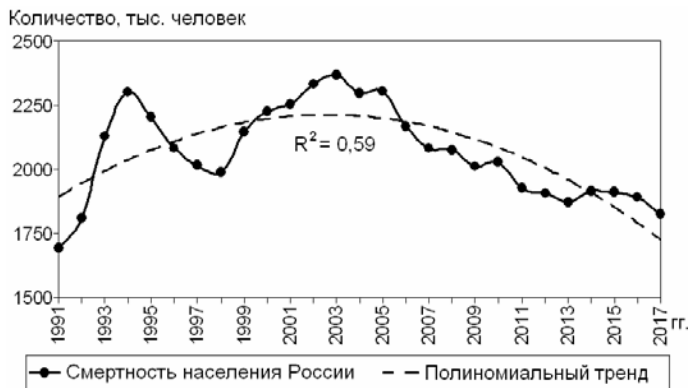


Рис. 7.1. Динамика смертности населения России [11].

Причины 1-го подъема смертности достаточно хорошо объяснимы. 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) [10].

В начале 2000 г. возникла 2-я 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 детерминации ($R^2 = 0,70$) показывал U-кривую с минимальными данными в 1999–2003 гг. (рис. 7.2). С 2002 г. отмечался незначительный естественный прирост населения в России, однако в 2016–2017 гг. коэффициент естественного прироста населения стал вновь отрицательным.

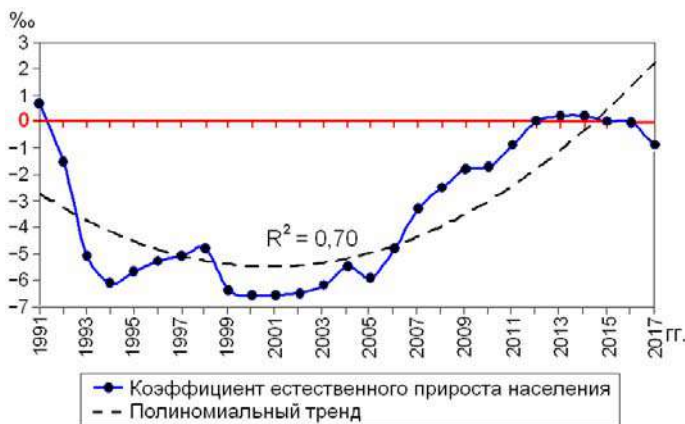


Рис. 7.2. Динамика коэффициента естественного прироста населения в России.

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 %.

На рис. 7.3 представлена динамика смертности населения России в трудоспособном возрасте. 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 однотипных факторов на показатели смертности, 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 %.



Рис. 7.3. Динамика смертности населения России в трудоспособном возрасте.

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 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. 7.4. В структуре причин смертности населения России 1-е место занимают болезни системы кровообращения (IX класс) с долей 54,6 %, 2-е место – новообразования (II класс) и 3-е место – последствия травм и других внешних причин (XIX 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. 7.4).

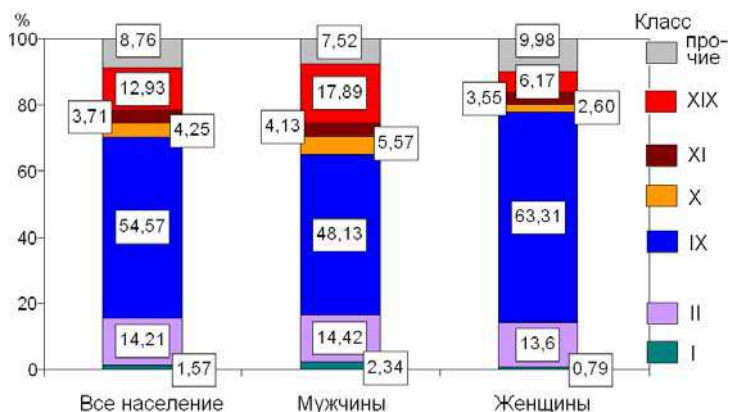


Рис. 7.4. Структура причин смертности населения России по основным классам МКБ-10 (1996–2015 гг.) [11].

Структура смертности населения России в трудоспособном возрасте и мужчин в трудоспособном возрасте однотипна с небольшими отличиями перечисленных показателей: 1-е место среди причин составляют травмы, отравления и другие внешние воздействия (XIX 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 (рис. 7.5).

В последние три десятилетия смертность населения России в трудоспособном возрасте в разы больше, чем в экономически развитых странах мира [17, 30]. 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. 7.6 показана структура смертности населения России и ЕС-28 в трудоспособном возрасте в результате болезней и внешних причин [9].

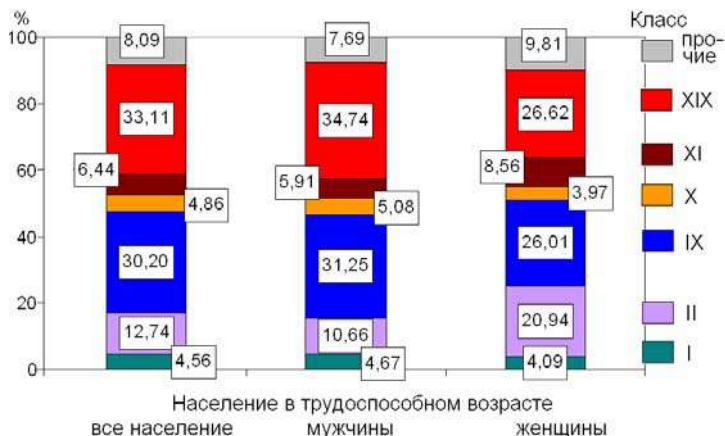


Рис. 7.5. Структура причин смертности населения России в трудоспособном возрасте по основным классам МКБ-10 (1996–2015 гг.).

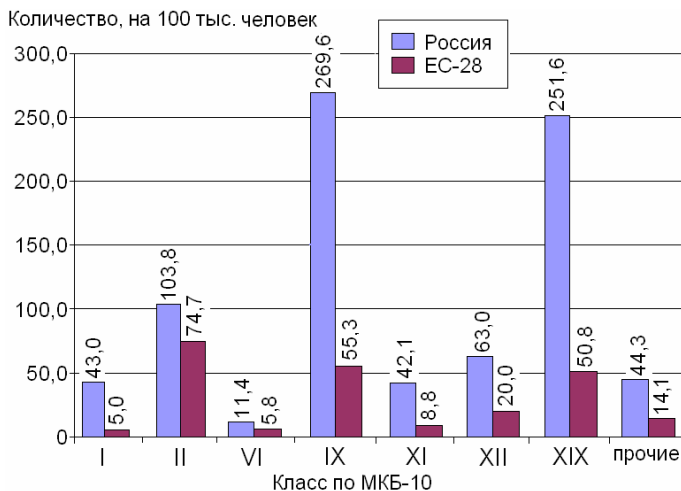


Рис. 7.6. Уровень смертности населения России и ЕС-28 в трудоспособном возрасте по основным классам МКБ-10 в 2013 г. [9].

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 меди-

цинской 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 %. Показатели доли мужчин, занятых во вредных условиях труда, определяли положительные корреляционные связи средних величин с данными смертности от всех причин (в 2013 г. – $r = 0,60$, в 2014 г. – $r = 0,61$) и от конкретных болезней и травм [9].

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, мужчины России в трудоспособном возрасте за аналогичный период – в 8 раз больше – $(1041,5 \pm 46,8)$ смертей на 100 тыс. мужчин в год [14]. Структуру смертности по основным причинам составили травмы и другие воздействия внешних причин (XIX класс) – 56,8 %, болезни системы кровообращения (IX класс) – 25,8 %, новообразования (II класс) – 9,1 % (рис. 7.7).

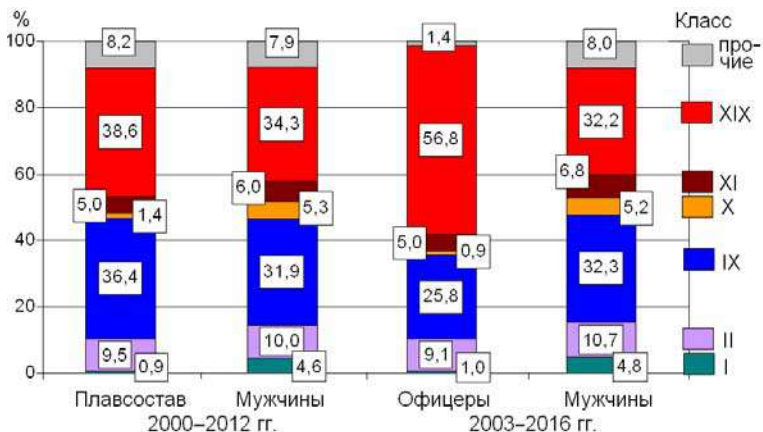


Рис. 7.7. Структура смертности плавсостава [1], офицеров Вооруженных сил [14] и мужчин России в трудоспособном возрасте по классам МКБ-10.

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., стандартизованная по возрасту, что объяс-

нялось 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 [39].

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

Сведения о смертности сотрудников ГПС России единичны и фрагментарны [22, 24, 26, 27], что обусловило цель исследования – изучить уровень и структуру медико-статистических показателей смертности по причине заболеваний и воздействий внешних причин у сотрудников ГПС России за 20 лет с 1996 по 2015 г.

7.2. Сравнительный анализ уровня смертности пожарных и мужчин России в трудоспособном возрасте. За 20 лет с 1996 по 2015 г. умерли 2610 сотрудников ГПС России. Среднегодовое количество умерших составило (131 ± 11) человек. 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 – $(1063,9 \pm 33,7)$ на 100 тыс. мужчин в год ($p < 0,001$). Уровень показателей смертности сотрудников ГПС России показан в табл. 7.1, мужчин России в трудоспособном возрасте – в табл. 7.2

Основные медико-статистические показатели смертности сотрудников ГПС России и мужского населения России в трудоспособном возрасте сведены в табл. 7.3, 7.4.

Средний возраст умерших сотрудников ГПС России был значительно больше ($p < 0,001$), чем средний возраст всех сотрудников – $(44,5 \pm 0,3)$ и $(36,9 \pm 1,6)$ года соответственно. По классификации Всемирной организации здравоохранения указанные возрасты попадали в возрастную категорию молодых людей.

Можно полагать, что на функциональные резервы сотрудников ГПС России неблагоприятное влияние оказывал экстремальный характер работы, при котором биологический возраст значительно опережал паспортный.

Таблица 7.1

Уровень смертности сотрудников ГПС России (на 100 тыс. сотрудников)

Год	Класс по МКБ-10									прочие	всего	в том числе самоубийства
	I	II	IX	X	XI	XIX						
1996	1,3	11,7	56,2	1,6	0,0	73,3	2,4	146,5	7,0			
1997	0,8	4,6	34,1	0,9	2,8	47,0	1,0	91,2	9,2			
1998	4,1	7,6	24,5	1,7	3,4	54,0	0,8	96,1	8,4			
1999	4,0	9,1	46,7	2,1	7,7	92,0	1,7	163,3	14,6			
2000	1,7	6,3	44,3	2,7	10,8	94,9	1,0	161,7	16,3			
2001	3,7	11,7	53,9	3,9	6,5	53,7	1,3	134,7	22,7			
2002	4,3	9,2	25,0	0,8	4,2	76,0	1,0	120,5	10,0			
2003	0,0	6,6	38,6	9,0	8,2	58,8	2,5	123,7	5,8			
2004	2,7	2,0	47,2	17,9	19,9	42,7	4,7	137,1	4,7			
2005	0,9	7,0	36,7	8,7	8,7	73,0	0,0	135,0	14,0			
2006	3,3	8,7	22,4	7,5	5,0	59,0	0,0	105,9	5,0			
2007	2,8	2,9	24,4	5,8	4,3	72,1	1,4	113,7	10,1			
2008	2,8	3,9	30,0	5,2	1,3	91,3	0,0	134,5	18,3			
2009	1,9	7,3	25,5	6,4	4,5	51,2	4,5	101,3	8,2			
2010	2,0	7,7	36,8	4,3	2,6	68,7	2,9	125,0	13,7			
2011	0,0	7,5	29,2	5,8	5,8	63,0	2,5	113,8	10,0			
2012	0,0	6,5	16,8	3,7	2,8	51,3	1,9	83,0	10,3			
2013	0,0	10,2	20,4	4,6	3,7	45,6	0,9	85,4	5,6			
2014	0,0	6,6	21,6	4,7	1,9	46,7	2,9	84,4	4,7			
2015	0,0	4,1	18,3	3,0	2,0	52,1	2,0	81,5	7,1			

Таблица 7.2

Уровень смертности мужчин России в трудоспособном возрасте (на 100 тыс. мужчин)

Год	Класс по МКБ-10										всего	в том числе самоубийства
	I	II	IX	X	XI	XIX	прочие					
1996	45,6	132,9	322,2	54,6	47,6	442,4	72,4	1117,7	90,2			
1997	44,6	127,3	286,0	44,3	41,5	388,4	61,5	993,6	83,5			
1998	39,4	121,4	274,4	39,3	38,4	387,4	58,2	958,5	78,5			
1999	52,5	117,4	301,5	48,4	44,1	423,8	71,1	1058,8	85,9			
2000	53,8	113,2	331,0	59,0	47,7	456,5	87,8	1149,0	88,0			
2001	53,9	106,7	363,4	64,8	57,4	467,7	93,7	1207,6	88,2			
2002	54,6	108,7	394,3	69,6	64,9	462,9	99,0	1254,0	83,9			
2003	55,3	109,9	398,8	70,4	65,6	468,2	104,7	1272,9	77,8			
2004	54,7	112,6	406,8	68,4	69,7	456,5	101,3	1270,0	73,4			
2005	57,6	114,6	427,3	74,1	79,4	445,0	105,3	1303,3	70,2			
2006	52,9	115,1	383,5	59,9	73,9	394,2	92,6	1172,1	64,1			
2007	50,0	113,9	352,3	54,7	71,0	362,0	83,3	1087,2	61,4			
2008	50,8	114,8	353,8	56,2	73,1	339,3	83,9	1071,9	56,5			
2009	49,4	113,9	327,7	52,4	69,9	308,5	74,5	996,3	56,9			
2010	48,1	111,9	326,9	48,8	71,8	297,1	80,5	985,1	50,6			
2011	48,2	110,7	305,5	49,3	67,9	272,7	73,7	928,0	46,6			
2012	45,0	107,9	288,4	43,4	66,5	265,4	70,8	887,4	44,0			
2013	44,6	107	275,3	42,8	64,3	257,7	70,9	862,6	43,5			
2014	45,0	104,4	271,8	42,0	70,7	259,4	75,0	868,3	39,8			
2015	47,9	104,9	258,6	38,2	71,4	238,0	75,2	834,2	37,7			

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.

Таблица 7.3

Показатели уровня и смертности сотрудников ГПС России в 1996–2015 гг. [4]

Класс по МКБ-10	Уровень			Структура		
	(M ± m), на 100 тыс.	динамика	R ²	%	динамика	R ²
I	1,8 ± 0,4	↘	0,44	1,55	↓	0,38
II	7,1 ± 0,6	↗	0,10	6,04	↘	0,14
IX	32,6 ± 2,7	↓	0,47	27,91	↓	0,36
X	5,0 ± 0,9	↘	0,36	4,29	↑	0,39
XI	5,3 ± 1,0	↘	0,29	4,54	↗	0,25
XIX	63,3 ± 3,6	↓	0,17	54,16	↗	0,11
Прочие	1,8 ± 0,3	↑	0,05	1,51	↑	0,20
Общий	116,9 ± 5,7	↘	0,47	100,00		
Самоубийства (XX)	10,3 ± 1,1	↘	0,13	8,80		

Таблица 7.4

Показатели уровня и смертности мужского населения России в трудоспособном возрасте в 1996–2015 гг. [11, 29]

Класс по МКБ-10	Уровень			Структура		
	(M ± m), на 100 тыс.	динамика	R ²	%	динамика	R ²
I	49,7 ± 1,6	↘	0,53	4,67	↑↑↑	0,92
II	113,5 ± 1,6	↓	0,59	10,67	→	0,65
IX	332,5 ± 11,3	↘	0,74	31,25	↑↑↑	0,87
X	54,0 ± 2,5	↘	0,65	5,08	→	0,57
XI	62,8 ± 2,7	↑↑↑	0,81	5,91	↑↑↑	0,97
XIX	369,7 ± 18,5	↓↓↓	0,85	34,74	↓↓↓	0,96
Прочие	81,8 ± 3,1	↘	0,52	7,69	↑↑	0,63
Общий	1063,9 ± 33,7	↓↓↓	0,75	100,00		
Самоубийства (XX)	66,0 ± 4,1	↓↓↓	0,95	6,21		

Нельзя также исключать и внешние, в том числе случайные, воздействия, например, в 54,2 % смертность сотрудников ГПС России (см. табл. 7.3) была в результате травм, отравлений и последствий влияния других внешних причин (XIX класс по МКБ-10). Однако данный феномен требует специального изучения.

При разных по значимости коэффициентах детерминации в 1996–2015 гг. отмечается тенденция уменьшения уровня смертно-

сти как сотрудников ГПС России, так и мужского населения России в трудоспособном возрасте (рис. 7.8, 7.9).



Рис. 7.8. Уровень смертности сотрудников ГПС России.

Конгруэнтность кривых смертности сотрудников ГПС России и мужского населения России в трудоспособном возрасте была статистически значимая ($r = 0,655$; $p < 0,001$), что указывало о влиянии однотипных факторов на смертность. Учитывая достаточно молодой возраст обследованных пожарных и мужчин России в трудоспособном возрасте, можно полагать, что ведущее влияние на развитие смертности оказывали макросоциальные факторы [10].



Рис. 7.9. Уровень смертности мужского населения России в трудоспособном возрасте.

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.

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 на 100 тыс. мужчин в год. Смертность мужчин России была в 16 раз больше ($p < 0,001$).

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 (рис. 7.10), у мужского населения России в трудоспособном возрасте при невысоком коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,59$) – тенденцию уменьшения данных (рис. 7.11).

Конгруэнтность кривых данных смертности сотрудников ГПС России и мужского населения России в трудоспособном возрасте по причине новообразований – низкая ($r = 0,11$; $p > 0,05$), что указывало о влиянии разных факторов на показатели смертности.

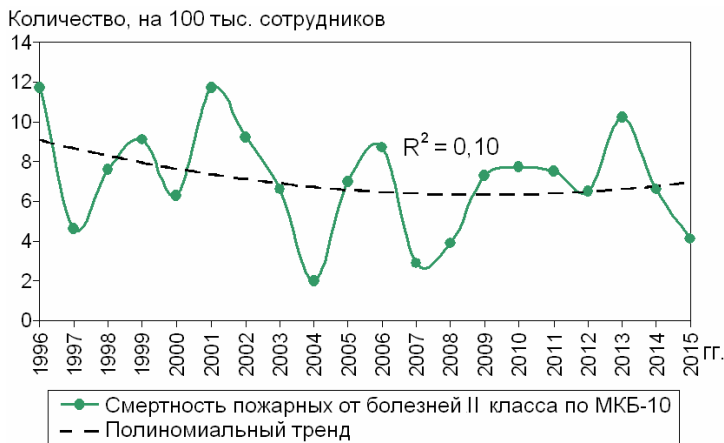


Рис. 7.10. Уровень смертности сотрудников ГПС России от болезней II класса по МКБ-10.



Рис. 7.11. Уровень смертности мужского населения России в трудоспособном возрасте от болезней II класса по МКБ-10.

Если макросоциальные факторы были одинаковыми, то, возможно, на «поддержание» смертности на стабильном уровне из-за этой причины (см. рис. 7.10) 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 у мужского населения России была в 16 раз больше, чем у пожарных, и ввиду незначительного уровня заболеваемости по II классу она не была выделена в отдельную рубрику [3]. Необходимо увеличить настороженность по диагностике новообразований у пожарных и шире использовать клинико-лабораторные новые методики экспресс-оценки маркеров опухолей при профилактических осмотрах.

Уровень смертности пожарных в 1996–2015 г. от болезней системы кровообращения (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 ($p < 0,001$).

Полиномиальный тренд смертности по причине болезней системы кровообращения у сотрудников ГПС России при высокой вариабельности показателей и низком коэффициенте детерминации

($R^2 = 0,47$) показывал тенденцию уменьшения данных (рис. 7.12), у мужского населения России в трудоспособном возрасте при значимом коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,74$) напоминал инвертированную U-кривую с максимальными показателями в 2001–2006 гг. и уменьшение данных в последний период наблюдения (рис. 7.13).



Рис. 7.12. Уровень смертности сотрудников ГПС России от болезней IX класса по МКБ-10.



Рис. 7.13. Уровень смертности мужского населения России в трудоспособном возрасте от болезней IX класса по МКБ-10.

Конгруэнтность кривых смертности от болезней системы кровообращения сотрудников ГПС России и мужского населения России в трудоспособном возрасте – низкая ($r = 0,37$; $p > 0,05$), что указывало о влиянии разных факторов на показатели смертности. Возможно, на формирование смертности от этой причины у пожарных значительное влияние оказывал профессиональный фактор, вызывающий истощение функциональных резервов организма и, в первую очередь, наиболее активно действующих систем, например сердечно-сосудистой.

Уровень смертности сотрудников ГПС России в 1996–2015 г. от 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.

Полиномиальные тренды смертности по причине болезней органов дыхания у сотрудников ГПС России (рис. 7.14) и мужчин России в трудоспособном возрасте (рис. 7.15) при коэффициентах детерминации ($R^2 = 0,36$ и $R^2 = 0,65$) напоминали инвертированные U-кривые с максимальными показателями в 2003–2005 гг. и уменьшением показателей в последний период наблюдения.

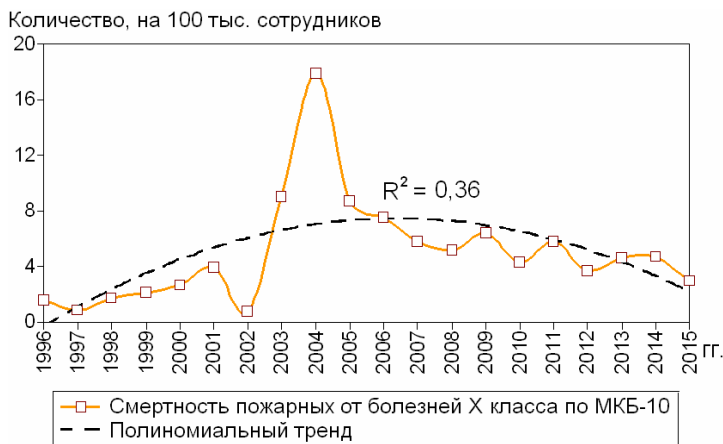


Рис. 7.14. Уровень смертности сотрудников ГПС России от болезней X класса по МКБ-10.

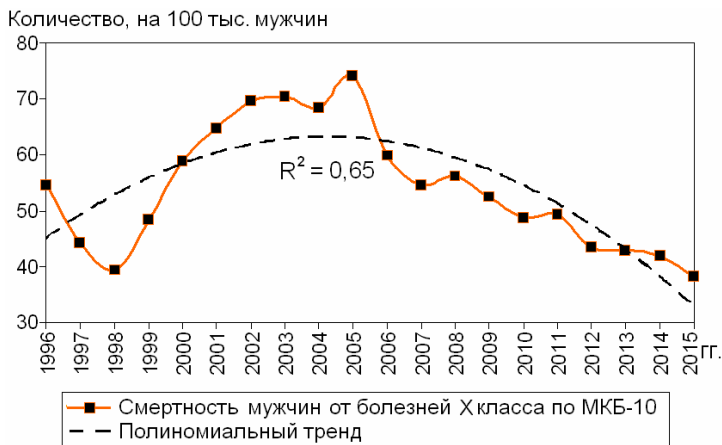


Рис. 7.15. Уровень смертности мужского населения России в трудоспособном возрасте от болезней X класса по МКБ-10.

Смертность мужчин России была в 10,8 раза больше ($p < 0,001$). Конгруэнтность кривых смертности сотрудников ГПС России и мужского 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.

Уровень смертности сотрудников ГПС России в 1996–2015 г. от 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 ($p < 0,001$).

Полиномиальный тренд смертности по причине болезней органов пищеварения у сотрудников ГПС России при низком коэффициентах детерминации ($R^2 = 0,29$) напоминал инвертированную U-кривую с максимальными показателями в 2004 г. (рис. 7.16), мужского населения России в трудоспособном возрасте – при значимом коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,81$) показывал рост данных (рис. 7.17).

Конгруэнтность кривых смертности сотрудников ГПС 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.



Рис. 7.16. Уровень смертности сотрудников ГПС России от болезней XI класса по МКБ-10.

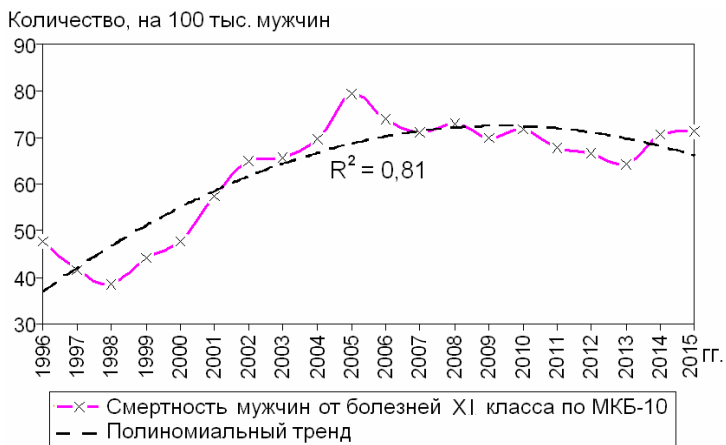


Рис. 7.17. Уровень смертности мужского населения России в трудоспособном возрасте от болезней XI класса по МКБ-10.

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 [3], как следствие нарушений режима пита-

ния, профессиональных стрессорирующих ситуаций и проглатывания со слюной токсических веществ при тушении пожаров [33].

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 ($p < 0,001$).

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. 7.18, 7.19).

Конгруэнтность кривых смертности сотрудников ГПС 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.

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 у мужчин России была в 6,4 раза больше ($p < 0,001$).



Рис. 7.18. Уровень смертности сотрудников ГПС России от внешних причин XIX класса по МКБ-10.



Рис. 7.19. Уровень смертности мужского населения России в трудоспособном возрасте от внешних причин XIX класса по МКБ-10.

Согласованность кривых смертности сотрудников ГПС России и мужского населения России в трудоспособном возрасте от самоубийств – низкая ($r = 0,32$; $p > 0,05$), что может демонстрировать согласованное влияние разных факторов на показатели смертности.

Уровень смертности сотрудников ГПС России по причине самоубийств изображен на рис. 7.20, мужчин России в трудоспособном возрасте – на рис. 7.21.



Рис. 7.20. Уровень смертности сотрудников ГПС России от самоубийств.

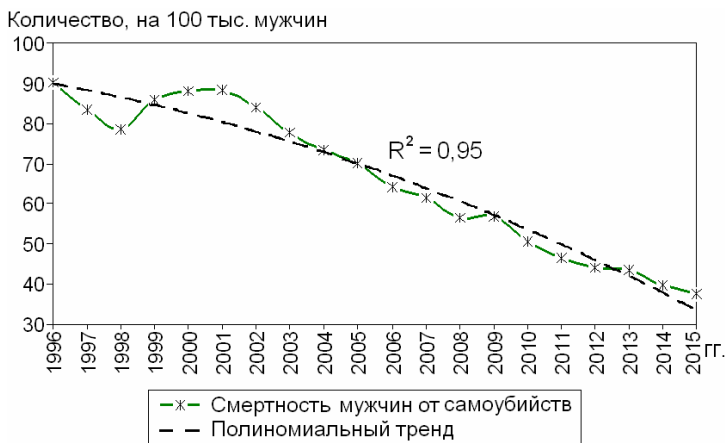


Рис. 7.21. Уровень смертности мужского населения России в трудоспособном возрасте от самоубийств.

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 (см. рис. 7.20), мужского населения России в трудоспособном возрасте – при очень высоком коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,95$) демонстрировал явное уменьшение показателей (см. рис. 7.21).

7.3. Гибель на производстве. Уровень смертности сотрудников ГПС России в 1996–2015 г. из-за травм, полученных при исполнении 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 в России – $(11,6 \pm 0,7)$ смертей на 100 тыс. в год [4]. Статистически значимо больше было профессиональных травм со смертельным исходом у оперативного персонала ГПС России по сравнению с работниками России ($p < 0,05$).

Полиномиальный тренд гибели оперативного персонала при исполнении профессиональных обязанностей при высокой вариативности показателей и низком коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,13$) демонстрировал пологую инвертированную U-кривую с уменьшением показателей в последний период наблюдения (рис. 7.22),

работников России при очень высоком коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,97$) показывал уменьшение данных (рис. 7.23).



Рис. 7.22. Уровень гибели оперативного персонала ГПС России при исполнении профессиональных обязанностей.

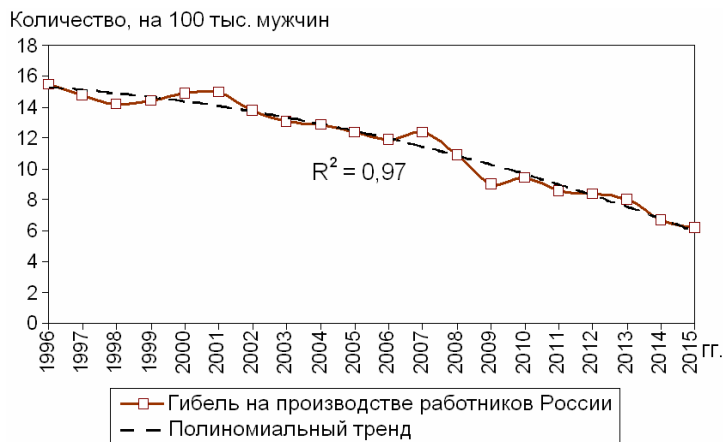


Рис. 7.23. Уровень гибели работников России на производстве.

Конгруэнтность кривых гибели оперативного персонала ГПС России и работников России на производстве – низкая ($r = 0,178$; $p > 0,05$), что указывало о влиянии разных профессиональных факторов.

На рис. 7.24, 7.25 изображены уровень и структура гибели сотрудников ГПС России при выполнении профессиональных обязанностей по Федеральным округам в 1998–2015 гг. 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. 7.24).

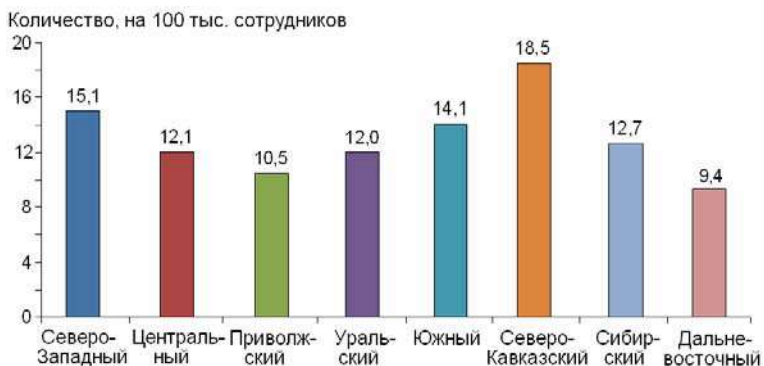


Рис. 7.24. Уровень гибели оперативного персонала ГПС России при выполнении профессиональных обязанностей по Федеральным округам России (1998–2015 гг.).

Наибольшее количество погибших пожарных в период профессиональной деятельности было в Центральном (21,7 %), Приволжском (19,7 %) и Сибирском (16 %) Федеральных округах (см. рис. 7.25).

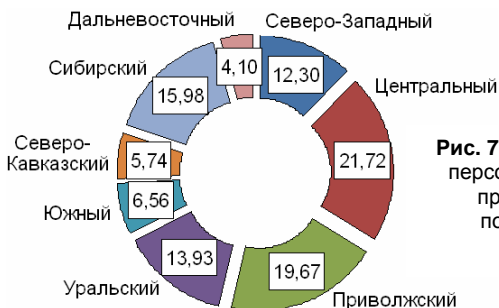


Рис. 7.25. Структура гибели оперативного персонала ГПС России при выполнении профессиональных обязанностей по Федеральным округам России в 1998–2015 гг. (%).

7.4. Структура показателей смертности сотрудников Государственной противопожарной службы России и мужчин России в трудоспособном возрасте. Ведущими причинами смертности в 1996–2015 гг. сотрудников ГПС России были новообразования (II класс по МКБ-10), болезни системы кровообращения (IX класс), болезни органов дыхания (X класс), болезни органов пищеварения (XI класс) и травмы, отравления и другие последствия воздействий внешних причин (XIX класс). Показатели по указанным классам составили у пожарных 97 % от структуры всей смертности (рис. 7.26).

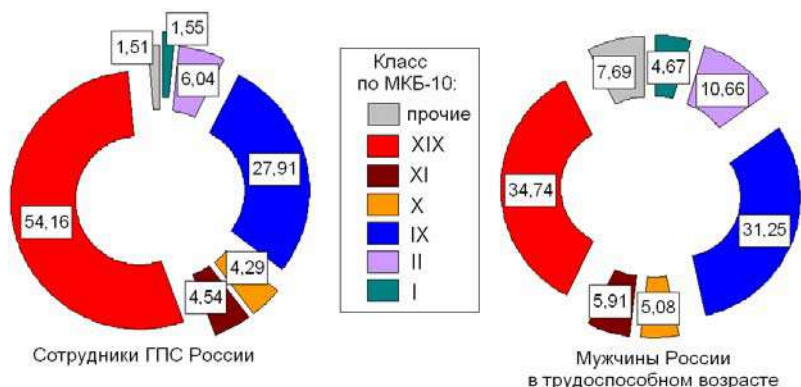


Рис. 7.26. Структура смертности сотрудников ГПС России (слева) и мужчин России в трудоспособном возрасте в 1996–2015 гг. (%) [4, 11].

Уместно указать, что в 45,8 % смертность сотрудников ГПС России определяли болезни, в 54,2 % – последствия воздействий 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. 7.26, слева).

К перечисленным ранее причинам смертности мужского населения России в трудоспособном возрасте добавились некоторые инфекционные и паразитарные болезни (I класс по МКБ-10). Причины смертности по болезням ведущих классов в 1996–2015 гг. мужского населения России в трудоспособном возрасте составили 92,3 % (см. рис. 7.26, справа).

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. 7.26).

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.

Динамика структуры по ведущим классам болезней и травм, ставших причиной смерти пожарных, изображена на рис. 7.27. В динамике структуры смертности сотрудников ГПС России 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.

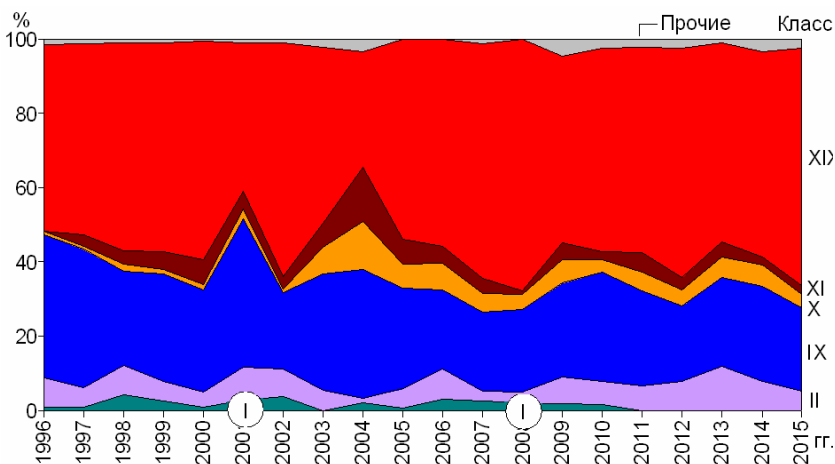


Рис. 7.27. Динамика структуры смертности сотрудников ГПС России (%) [4].

В динамике структуры смертности мужского населения России в трудоспособном возрасте (рис. 7.28) выявлено увеличение доли причин, связанных с болезнями I, IX и XI классов по МКБ-10, уменьшение – с травмами, отравлениями и последствиями воздействия других внешними причинами XIX класса и стабильность – с болезнями II и X классов.

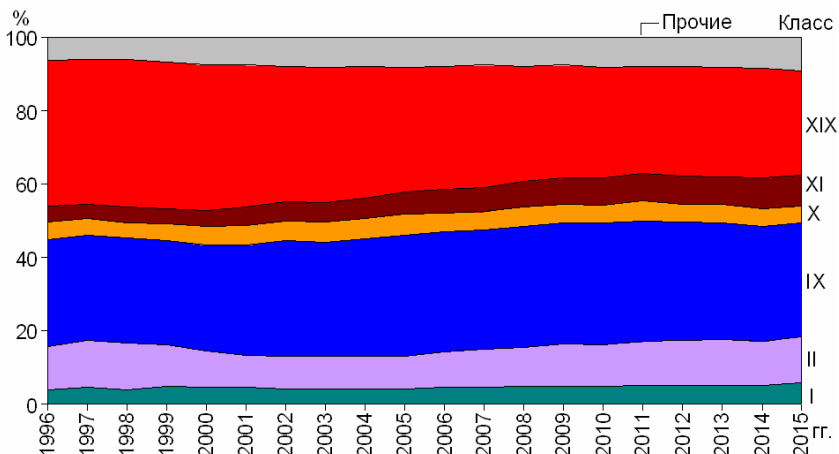


Рис. 7.28. Динамика структуры смертности мужского населения России в трудоспособном возрасте (%) [11].

7.5. Региональные уровни смертности. Уровень смертности пожарных по регионам России в 1999–2015 гг. представлен в табл. 7.5. Средний уровень и среднее квадратическое отклонение смертности сотрудников ГПС России в 1999–2015 гг. составили ($117,9 \pm 25,6$) смертей на 100 тыс. человек в год. Регионы с условно допустимым (средним) уровнем смертности выделены синим цветом, с допустимым ($M - \sigma$) – зеленым, с высоким ($M + \sigma$) – красным. Допустимый уровень смертности был в 31 регионе России, в том числе в 4 субъектах умерших пожарных не было вовсе, условно допустимый уровень – в 33, высокий – в 21.

На рис. 7.29 изображены уровень и структура смертности сотрудников ГПС России по Федеральным округам за 1998–2015 гг. Статистически значимых 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.

Наибольшее количество умерших сотрудников ГПС России наблюдалось в Центральном (24,1 %), Приволжском (20,4 %) и Уральском (15,4 %) Федеральных округах (рис. 7.30).

Таблица 7.5

Уровень смертности сотрудников ГПС России в 1999–2015 гг. (на 100 тыс. человек)

Регион России	Смертность	Регион России	Смертность
Кабардино-Балкарская Республика	524,6	Тульская область	111,2
Республика Тыва	305,6	Республика Карелия	108,0
Липецкая область	248,3	Брянская область	104,7
Смоленская область	217,2	Ленинградская область	104,0
Оренбургская область	208,8	Республика Саха (Якутия)	103,5
Ростовская область	205,7	Приморский край	102,9
Амурская область	197,3	Чувашская Республика	100,7
Республика Дагестан	194,6	Кемеровская область	100,0
Орловская область	192,1	Республика Адыгея	98,4
Москва	179,8	Тамбовская область	98,1
Еврейская автономная область	168,4	Ставропольский край	96,4
Астраханская область	168,4	Республика Бурятия	92,3
Тюменская область	164,5	Республика Северная Осетия–Алания	91,8
Мурманская область	163,4	Республика Марий Эл	90,8
Республика Хакасия	160,2	Республика Мордовия	90,3
Вологодская область	158,5	Республика Калмыкия	87,3
Костромская область	155,1	Карачаево-Черкесская Республика	86,0
Красноярский край	153,0	Рязанская область	85,8
Новосибирская область	150,9	Курганская область	82,7
Ямало-Ненецкий АО	145,1	Алтайский край	81,1
Томская область	143,8	Кировская область	80,9
Ульяновская область	143,4	Иркутская область	79,0
Ханты-Мансийский АО	143,4	Республика Ингушетия	77,7
Тверская область	140,5	Камчатский край	76,9
Новгородская область	139,6	Республика Алтай	74,9
Омская область	139,0	Курская область	71,9
Республика Коми	136,7	Сахалинская область	71,6
Владимирская область	136,3	Пермский край	71,3
Ивановская область	128,8	Ярославская область	70,7
Республика Башкортостан	126,2	Чеченская Республика	67,6
Самарская область	124,0	Калининградская область	63,1
Хабаровский край	122,5	Калужская область	62,1
Нижегородская область	119,8	Архангельская область	58,1
Республика Татарстан	119,7	Воронежская область	57,9
Московская область	118,8	Волгоградская область	57,0
Забайкальский край	114,5	Белгородская область	50,1
Свердловская область	114,5	Псковская область	49,8
Санкт-Петербург	114,4	Краснодарский край	49,0
Саратовская область	114,4	Ненецкий АО	0,0
г. Севастополь	113,8	Республика Крым	0,0
Удмуртская Республика	113,4	Магаданская область	0,0
Челябинская область	112,6	Чукотский АО	0,0
Пензенская область	111,6		

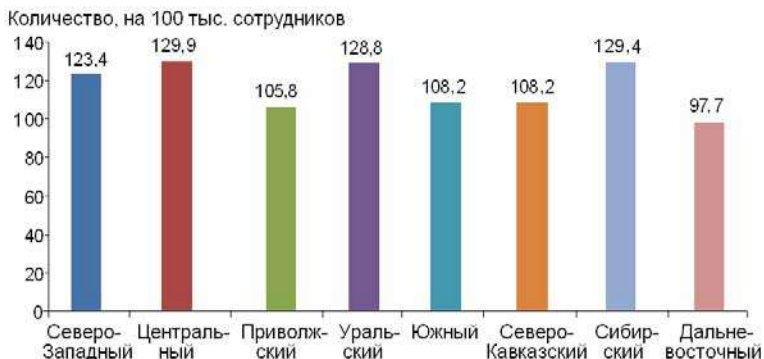


Рис. 7.29. Уровень смертности сотрудников ГПС России по Федеральным округам России в 1998–2015 гг.

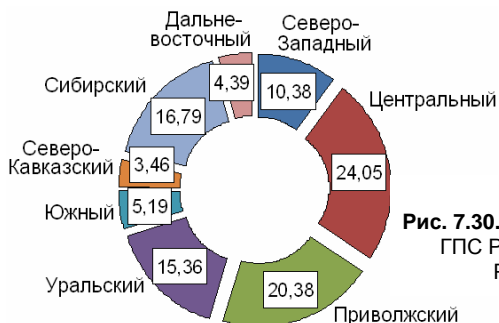


Рис. 7.30. Структура смертности сотрудников ГПС России по Федеральным округам России в 1998–2015 гг. (%).

7.6. Сравнительный анализ смертности сотрудников Государственной противопожарной службы России и военнослужащих Вооруженных сил России (2003–2015 гг.). Анализ смертности сотрудников ГПС России и мужчин России в трудоспособном возрасте, проведенный ранее, выявил выраженные различия. Кроме гендерной принадлежности, контингенты могут отличаться состоянием здоровья, возрастом, организацией труда и укладом жизнедеятельности.

Предположили, что наиболее близкой группой сравнения с пожарными являются военнослужащие ВС России, проходящие службу по контракту. При зачислении в ГПС России и ВС России претенденты проходят строгое медицинское обследование и профессиональный психологический отбор, т.е. изначально имеют хорошее соматическое и психическое здоровье. Условия деятельности военнослужащих и пожарных регламентируются близкими по

содержанию нормативными документами, а сама деятельность предполагает высокие риски нарушений состояния здоровья или даже смерти, что характеризует ее как экстремальную [32, 38].

Рассчитали суммарные показатели смертности офицеров и военнослужащих по контракту (группа военнослужащие) ВС России в 2003–2015 гг. (табл. 7.6) [13, 14]. Среднегодовой уровень смертности этой обобщенной группы составил ($121,0 \pm 6,2$) смертей на 100 тыс. военнослужащих в год, сотрудников ГПС России за аналогичный период – ($109,6 \pm 5,8$), статистических различий показателей не выявлено ($p > 0,05$). Значимые различия были в уровнях смертности по болезням и травмам II, X и XIX классов (см. табл. 7.6).

Таблица 7.6

Показатели уровня смертности сотрудников ГПС России и военнослужащих ВС России в 2003–2015 гг. [4, 13, 14]

Класс МКБ-10	Сотрудники ГПС России				Военнослужащие ВС России				p <
	%	(M ± m), на 100 тыс.	дина- мика	R ²	%	(M ± m), на 100 тыс.	дина- мика	R ²	
I	1,06	1,3 ± 0,4	↘	0,53	1,11	1,2 ± 0,3	↑	0,50	0,01
II	6,02	6,2 ± 0,7	↑	0,10	8,18	9,6 ± 0,7	↑	0,25	
IX	25,40	28,3 ± 2,5	↓	0,56	22,26	27,0 ± 1,7	↓	0,56	
X	5,91	6,7 ± 1,1	↓	0,60	0,27	1,2 ± 0,2	→	0,14	
XI	4,70	5,4 ± 1,4	↓	0,52	4,39	5,2 ± 0,3	→	0,10	
XIX	55,00	59,7 ± 0,4	↘	0,33	61,47	74,9 ± 5,0	↓↓	0,66	0,01
Прочие	1,91	2,0 ± 0,4	→	0,02	2,32	1,8 ± 0,2	↑	0,28	
Общий	100,0	109,6 ± 5,8	↕	0,69	100,0	121,0 ± 6,2	↓	0,53	

Многолетние данные уровня смертности пожарных и военнослужащих по ведущим классам болезней и травм показаны в табл. 7.7.

На рис. 7.31 представлена динамика обобщенного уровня смертности по всем классам болезней и травм по МКБ-10. При выраженной вариативности показателей полиномиальные тренды уровня смертности пожарных и военнослужащих при средних коэффициентах детерминации ($R^2 = 0,69$ и $R^2 = 0,53$ соответственно) демонстрируют уменьшение данных.

Конгруэнтность кривых смертности сотрудников ГПС России и военнослужащих ВС России – положительная и статистически достоверная ($r = 0,655$; $p < 0,05$), что демонстрирует согласованное влияние одинаковых факторов на показатели смертности. Если макросоциальные факторы были одинаковыми, то можно предположить и об однотипном влиянии профессионально обусловленных причинах. Однако данный феномен должен быть изучен дополнительно.

Таблица 7.7

Суммарные показатели смертности офицеров и военнослужащих по контракту ВС России

Класс по МКБ	Год												
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
	Уровень смертности, на 100 тыс. военнослужащих												
I	0,4	0,2	0,8	0,6	0,4	0,6	1,3	1,8	3,3	0,6	1,2	2,4	2,5
II	6,4	9,2	8,3	8,7	9,1	7,8	10,5	12,7	11,3	5,6	9,1	15,8	10,8
IX	33,7	28,8	33,1	34,4	33	26,9	24,3	29,3	24,5	13,6	27,2	22,1	20,7
X	1,1	0,9	0,6	1,2	0,4	0,8	1,9	2,8	2,2	0,3	1,2	1,2	0,8
XI	4,3	5,5	3,5	5,9	6,0	4,7	4,0	6,4	4,4	4,1	7,1	5,8	5,4
XIX	89,2	94	82,1	101,8	92,9	89,2	69,2	71,3	57,3	44,6	57,9	71,2	53,2
Прочие	1,9	0,6	1,3	0,6	2,3	2,3	1,3	1,8	3,3	1,5	2	1,8	3,1
Общий	137,0	139,2	129,6	153,1	144,1	132,2	112,4	126,1	106,2	70,4	105,6	120,3	96,5
	Структура смертности, %												
I	0,31	0,15	0,59	0,39	0,27	0,43	1,12	1,41	3,09	0,84	1,12	2,02	2,64
II	4,67	6,58	6,38	5,66	6,3	5,87	9,33	10,1	10,65	7,98	8,58	13,10	11,14
IX	24,61	20,67	25,52	22,49	22,92	20,34	21,64	23,23	23,02	19,33	25,75	18,39	21,41
X	0,17	0,13	0,09	0,15	0,05	0,11	0,35	0,57	0,75	0,12	0,44	0,31	0,25
XI	3,12	3,98	2,67	3,86	4,16	3,58	3,54	5,05	4,12	5,88	6,72	4,79	5,57
XIX	65,11	67,53	63,35	66,45	64,48	67,48	61,57	56,57	53,95	63,45	54,85	59,19	55,13
Прочие	2,01	0,94	1,40	1,01	1,82	2,18	2,45	3,07	4,40	2,40	2,54	2,21	3,86

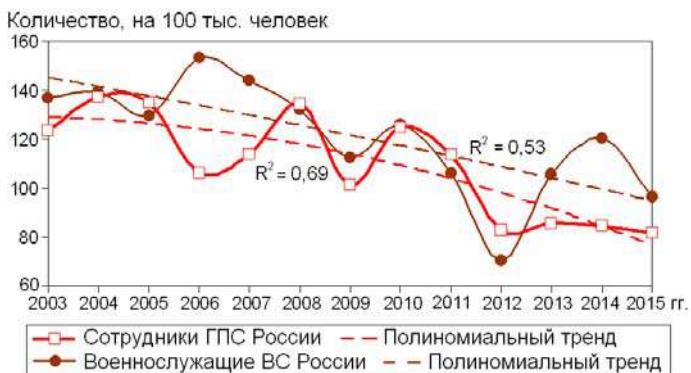


Рис. 7.31. Уровень смертности сотрудников ГПС России и военнослужащих ВС России.

Среднегодовой уровень смертности пожарных по причине новообразований (II класс по МКБ-10) был $(6,2 \pm 0,7)$ смертей на 100 сотрудников ГПС России в год, у военнослужащих он оказался в 1,6 раза больше – $(9,6 \pm 0,7)$ смертей на 100 тыс. военнослужащих в год ($p < 0,01$).

Динамика уровня смертности пожарных и военнослужащих по причине новообразований изображена на рис. 7.32. Полиномиальные тренды при очень низких коэффициентах детерминации ($R^2 = 0,10$ и $R^2 = 0,25$ соответственно) показывают тенденции увеличения данных.

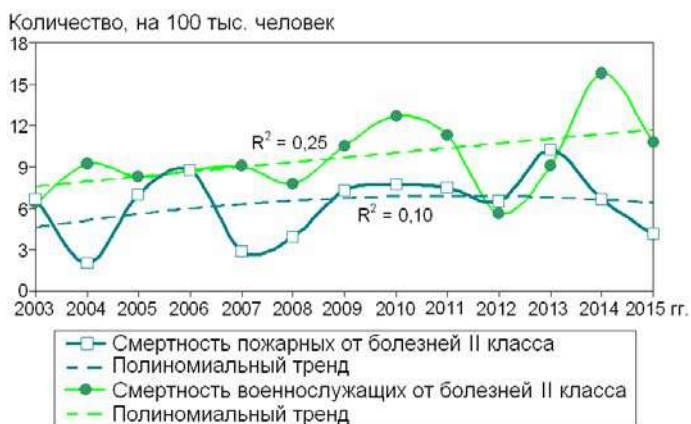


Рис. 7.32. Уровень смертности сотрудников ГПС России и военнослужащих ВС России от болезней II класса.

Конгруэнтность кривых смертности сотрудников ГПС России и военнослужащих ВС России – низкая ($r = 0,099$; $p > 0,05$), что может указывать о влиянии разных факторов на показатели смертности по причине новообразований (см. рис. 7.32). Но однозначно следует сделать заключение о низкой настороженности медицинских работников по ранней диагностике новообразований у специалистов силовых структур.

Среднегодовой уровень смертности пожарных по причине болезней системы кровообращения (IX класс) был ($28,3 \pm 2,5$) смертей на 100 тыс. сотрудников ГПС России в год, у военнослужащих он оказался практически таким же – ($27,0 \pm 1,7$) смертей на 100 тыс. военнослужащих в год.

Динамика уровня смертности пожарных и военнослужащих от болезней системы кровообращения изображена на рис. 7.33. Полиномиальные тренды при невысоких коэффициентах детерминации показывали тенденции уменьшения данных.



Рис. 7.33. Уровень смертности сотрудников ГПС России и военнослужащих ВС России от болезней IX класса.

Конгруэнтность кривых смертности сотрудников ГПС России и военнослужащих ВС России – средняя и статистически значимая ($r = 0,542$; $p < 0,05$), что может демонстрировать согласованное влияние одинаковых факторов на показатели смертности от болезней системы кровообращения (см. рис. 7.33).

Среднегодовой уровень смертности пожарных от болезней органов дыхания (X класс) был $(6,7 \pm 1,1)$ смертей на 100 тыс. сотрудников ГПС России в год, у военнослужащих он оказался статистически значимо меньше в 5,6 раза – $(1,2 \pm 0,2)$ смертей на 100 тыс. военнослужащих в год ($p < 0,001$).

Динамика уровня смертности пожарных и военнослужащих от болезней органов дыхания изображена на рис. 7.34. Полиномиальный тренд уровня смертности пожарных при значимом коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,60$) демонстрирует снижение показателей, у военнослужащих при очень низком коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,14$) – стабильность низких данных.

Конгруэнтность кривых смертности сотрудников ГПС России и военнослужащих ВС России – низкая и не значимая ($r = -0,128$; $p > 0,05$), что может демонстрировать влияние разных факторов на показатели смертности по причине болезней органов дыхания (см. рис. 7.34).



Рис. 7.34. Уровень смертности сотрудников ГПС России и военнослужащих ВС России от болезней X класса.

Среднегодовой уровень смертности пожарных от болезней органов пищеварения (XI класс) был $(5,4 \pm 1,4)$ смертей на 100 тыс. сотрудников ГПС России в год, у военнослужащих он оказался практически одинаковым – $(5,2 \pm 0,3)$ смертей на 100 тыс. военнослужащих в год. Динамика уровня смертности пожарных и военнослужащих изображена на рис. 7.35.



Рис. 7.35. Уровень смертности сотрудников ГПС России и военнослужащих ВС России от болезней XI класса.

Полиномиальный тренд уровня смертности пожарных от болезней органов пищеварения при среднем коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,52$) демонстрирует тенденцию уменьшения показателей, у военнослужащих при низком коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,10$) – тенденцию стабильности данных.

Конгруэнтность кривых смертности от болезней органов пищеварения сотрудников ГПС России и военнослужащих ВС России – низкая и отрицательная ($r = -0,136$; $p > 0,05$), что может указывать о влиянии разных факторов на показатели смертности (см. рис. 4.35).

Среднегодовой уровень смертности пожарных от травм, отравлений и других последствий внешних причин (XIX класс) был ($59,7 \pm 0,4$) смертей на 100 тыс. сотрудников ГПС России в год, у военнослужащих он был в 1,3 раза больше – ($74,9 \pm 5,0$) смертей на 100 тыс. военнослужащих в год ($p < 0,01$).

Полиномиальный тренд уровня смертности от травм и других внешних причин у пожарных при низком коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,33$) напоминает инвертированную U-кривую с максимальными показателями в 2007–2008 гг. и тенденцией их уменьшения в последний период наблюдения. У военнослужащих при выраженном коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,66$) уровень смертности демонстрирует снижение данных (рис. 7.36).



Рис. 7.36. Уровень смертности сотрудников ГПС России и военнослужащих ВС России от травм, отравлений и других внешних причин XIX класса.

Конгруэнтность кривых смертности от травм и других внешних причин сотрудников ГПС России и военнослужащих ВС России – низкая ($r = 0,361$; $p > 0,05$), что может демонстрировать влияние разных факторов на формирование показателя смертности (см. рис. 7.36).

Структура смертности сотрудников ГПС России и военнослужащих ВС России в 2003–2015 гг. изображена на рис. 7.37 (структуру смертности только офицеров за 2003–2016 гг. см. на рис. 7.7).

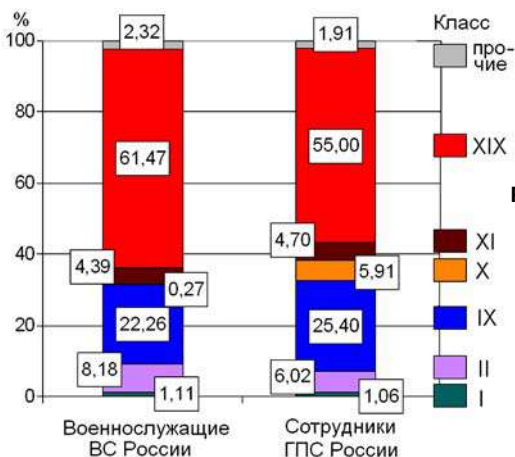


Рис. 7.37. Структура смертности сотрудников ГПС России и военнослужащих ВС России в 2003–2015 гг. (%).

По сравнению со структурой смертности военнослужащих у пожарных был больше вклад от болезней системы кровообращения (IX класс), болезней органов дыхания (X класс) и меньше – новообразований (II класс) и травм, отравлений и последствий других внешних причин (XIX класс).

Динамика структуры смертности представлена на рис. 7.38, 7.39. У военнослужащих ВС России отмечается увеличение доли смертности от некоторых инфекционных и паразитарных болезней (I класс), новообразований (II класс) и болезней органов пищеварения (XI класс), определенная стабильность – от болезней системы кровообращения (IX класс) и уменьшение – от травм и других последствий внешних причин (XIX класс) (см. рис. 7.38).

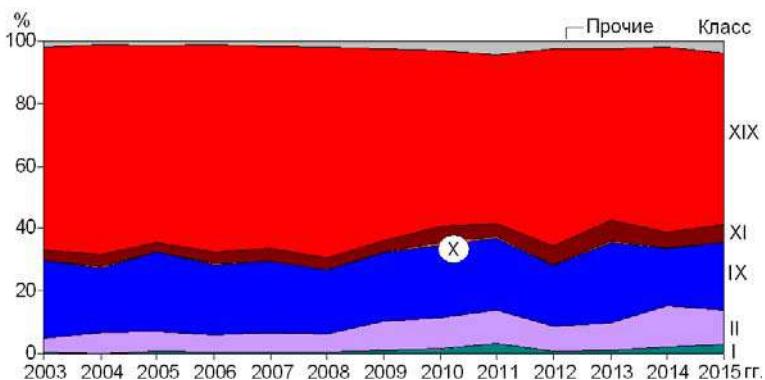


Рис. 7.38. Динамика структуры смертности военнослужащих ВС России (%).

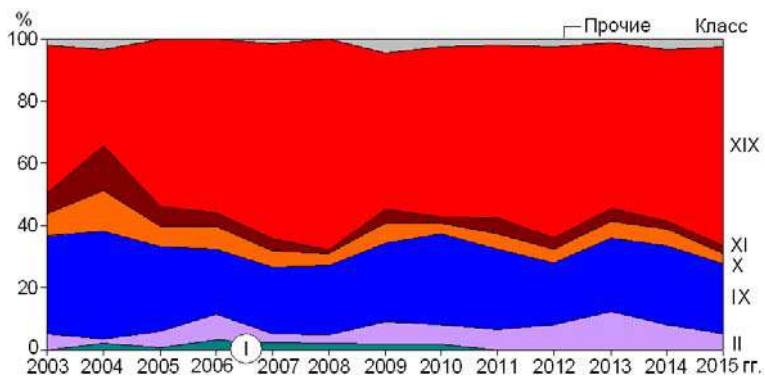


Рис. 7.39. Динамика структуры смертности сотрудников ГПС России (%).

Отличительной особенностью динамики структуры смертности пожарных (см. рис. 7.39) от военнослужащих было уменьшение доли причин смертности от некоторых инфекционных и паразитарных болезней (I класс), новообразований (II класс) и болезней органов дыхания (X класс) и болезней органов пищеварения (XI класс) и увеличение – от травм и других последствий внешних причин (XIX класс).

Проведенные исследования показали, что обобщенные показатели уровня смертности пожарных и военнослужащих различались не значительно. В то же время, у пожарных выявлен статистически значимо более высокий уровень смертности от болезней органов дыхания и низкий – в результате новообразований, травм и других внешних причин.

7.7. Заключение по разделу. 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 ($p < 0,001$). При всех других причинах, возможно, это было связано со сроком службы сотрудников ГПС России (до 45–50 лет) и более поздним возрастом выхода на пенсию трудоспособного населения.

Средний возраст умерших сотрудников ГПС России был значительно бóльшим ($p < 0,001$), чем всех сотрудников – ($44,5 \pm 0,3$) и ($36,9 \pm 1,6$) года соответственно. По классификации Всемирной организации здравоохранения указанные данные попадали в возрастную категорию молодых людей. Можно полагать, что на функциональные резервы организма сотрудников ГПС России неблагоприятное влияние оказывал экстремальный характер работы, при котором биологический возраст значительно опережал паспортный.

Ведущими причинами смертности сотрудников ГПС России в 1996–2015 гг. (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 ($63,3 \pm 3,6$), ($32,6 \pm 2,7$), ($7,1 \pm 0,6$), ($5,3 \pm 1,0$) и ($5,0 \pm 0,9$) смертей, в структуре смертности – 54,2, 27,9, 6,0, 4,5 и 4,3 % соответственно. По ряду причин смертности пожарных прослеживается значительный вклад профессионально обусловленных факторов, анализ которых требует дальнейших исследований.

Обобщенные показатели уровня смертности пожарных и военнослужащих в 2003–2015 гг. практически не различались. У пожарных выявлен статистически значимо более высокий уровень смертности от болезней органов дыхания ($p < 0,01$) и низкий – в результате новообразований ($p < 0,001$), травм, отравлений и других внешних причин ($p < 0,01$). Отличительной особенностью динамики структуры пожарных от военнослужащих было уменьшение доли смертности от новообразований, болезней органов пищеварения и увеличение – от травм, отравлений и других внешних причин.

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, нежели у мужчин России – 6,2 и 8,8 % соответственно.

Уровень гибели при исполнении профессиональных обязанностей у оперативного персонала ГПС России был ($14,9 \pm 1,4$) смертей на 100 тыс. сотрудников в год. Он оказался достоверно больше ($p < 0,05$), чем у работников России – ($11,6 \pm 0,7$) смертей на 100 тыс. работников в год.

Отмечается низкая настороженность на выявление новообразований и определение кризисных состояний у сотрудников ГПС России. 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.

ОБЩЕЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В 1996–2015 гг. сотрудники ГПС России и население России ликвидировали 4 млн 332,7 тыс. пожаров, в том числе ежегодно – $(216,6 \pm 10,1)$ тыс., ежедневно – (594 ± 28) пожаров. В этот период на пожарах были спасены 1 млн 468,3 тыс. человек и на 597 млрд 645,6 млн рублей материальных ценностей.

Пожарными расчетами в 1996–2015 гг. было совершено 31 млн 499,7 тыс. выездов, в том числе с боевой работой – 7 млн 231,5 тыс., из них с применением изолирующих средств защиты дыхания – 619,8 тыс. Ежегодные показатели в указанный период составили (1575 ± 73) , $(381,6 \pm 20,4)$ и $(31,0 \pm 2,3)$ тыс. соответственно.

Среднегодовой уровень случаев трудопотерь у сотрудников ГПС России в 1996–2015 гг. составил $(525,4 \pm 38,7)$ ‰, дней трудопотерь – $(6520,6 \pm 460,4)$ ‰, длительность 1 случая – $(12,5 \pm 0,1)$ дня. Ежегодно каждые 2 сотрудника имели 1 случай трудопотерь и 13 дней трудопотерь.

Полиномиальные тренды случаев и дней трудопотерь практически по всем классам болезней показывали тенденции уменьшения данных, только показатели по некоторым инфекционным и паразитарным болезням (I класса по МКБ-10) – увеличение.

В структуре случаев трудопотерь ведущими оказались показатели болезней органов дыхания (X класс по МКБ-10), травм, отравлений и других последствий внешних причин (XIX класс), болезней костно-мышечной системы и соединительной ткани (XIII класс), болезней органов пищеварения (XI класс) и болезней системы кровообращения (IX класс) (46,9 %, 12,5, 9,2, 4,9 и 4,2 % соответственно), в структуре дней трудопотерь аналогичные классы составили 34,2, 20,1, 10,3, 6,1 и 5,2 % соответственно.

Наибольшее количество дней, приходящихся на 1 случай трудопотерь, было у пожарных с травмами XIX (травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин) класса – $(20,4 \pm 0,5)$ дня и с заболеваниями I (некоторые инфекционные и паразитарные болезни), V (психические расстройства и расстройства поведения), IX (болезни системы кровообращения) и XI (болезни органов пищеварения) классов – $(15,9 \pm 1,0)$ день, $(15,7 \pm 1,0)$, $(15,7 \pm 0,4)$ и $(15,1 \pm 0,5)$ дня соответственно.

Выявлены высокие корреляционные связи числа случаев трудопотерь с профессиональной нагрузкой (по количеству пожаров, $r =$

0,90; $p < 0,001$) и макроэкономическим положением в стране (по данным валового внутреннего продукта, $r = -0,95$; $p < 0,001$).

В 2003–2015 гг. у сотрудников ГПС России по сравнению с данными у военнослужащих Вооруженных сил России практически по всем классам болезней выявлены статистически значимо меньшие уровни случаев трудопотерь ($p < 0,001$). Статистически достоверно больше у пожарных оказалось случаев травм и других воздействий внешних причин ($p < 0,001$). Однако обобщенная оценка дней трудопотерь у пожарных – $(5259,0 \pm 344,9) \text{ ‰}$ – была больше ($p < 0,001$), чем у военнослужащих – $(4150,1 \pm 113,0) \text{ ‰}$.

Практически по всем классам болезней и травм у сотрудников ГПС России в 2003–2015 гг. по сравнению с военнослужащими Вооруженных сил России выявлены статистически достоверно более высокие показатели соотношения день/случай трудопотерь. Например, обобщенный показатель дней, приходящийся на 1 случай трудопотерь, у пожарных был больше ($p < 0,001$) – $(12,57 \pm 0,17)$, чем у военнослужащих – $(8,38 \pm 0,36)$.

Можно полагать, что значимо низкие уровни случаев трудопотерь и высокие уровни дней трудопотерь и соотношений день/случай у пожарных по сравнению с военнослужащими определялись низкой обращаемостью за медицинской помощью пожарных. Современная организация медицинского обеспечения пожарных создавала условия, при которых они обращались за медицинской помощью только при нарушениях состояния здоровья, которые препятствовали выполнению профессиональных обязанностей. Более того, пожарные не входят в систему обязательного медицинского страхования, в связи с чем региональные страховых компании не всегда контролировали продолжительность их лечения при ряде заболеваний.

Среднегодовой уровень профессионального травматизма в 1996–2015 гг. сотрудников ГПС России составил $(3,795 \pm 0,390) \text{ ‰}$, у работников России он был $(3,410 \pm 0,351) \text{ ‰}$. Профессиональный травматизм оперативного состава за 1999–2015 гг. оказался $(5,295 \pm 0,644) \text{ ‰}$, что оказалось значимо больше, чем у работников России за аналогичный период, – $(3,000 \pm 0,318) \text{ ‰}$ ($p < 0,05$).

Установлена положительная статистически значимая взаимосвязь количества травм и выездов с боевой работой ($r = 0,51$; $p < 0,05$), количества травм и уровня травматизма сотрудников ГПС России со сложностью выполняемых задач пожаротушения по ко-

личеству применения индивидуальных средств защиты органов дыхания ($r = 0,53$ и $r = 0,46$ соответственно при $p < 0,05$).

Выявлена цикличность рисков возникновения травматизма у оперативного персонала ГПС России в зависимости от часов суток, дней недели и месяцев года, обусловленная характером боевой работы и другими профессиональными факторами. Данный феномен требует дополнительного исследования.

В целом, у сотрудников ГПС России выявлен уровень профессионального травматизма, сопоставимый с уровнем у работников России, что, с одной стороны, указывает на действенные организационные и технологические мероприятия по профилактике профессиональных травм в ГПС России, а с другой – на высокий производственный травматизм работников России.

Средний уровень впервые признанных инвалидами сотрудников ГПС России составил ($16,94 \pm 0,70$) случаев на 10 тыс. сотрудников, у населения России в возрасте 18 лет и старше он был в 5,3 раза больше – ($89,44 \pm 5,65$) случаев на 10 тыс. человек ($p < 0,001$).

У сотрудников ГПС России по сравнению с населением России установлен значимо меньший вклад в формирование инвалидности болезней системы кровообращения (IX класс) и новообразований (II класс) и больший вклад – от болезней костно-мышечной системы и соединительной ткани (XIII класс), а в динамике структуры инвалидности отмечается увеличение доли причин, связанных с травмами, отравлениями и другими воздействиями внешних причин (XIX класс).

Уровень инвалидности сотрудников ГПС России был статистически значимо меньше, чем населения России в возрасте 18 лет и старше ($p < 0,001$). С одной стороны это указывает на действенную организацию труда пожарных, с другой стороны – на высокий уровень инвалидности среди взрослого населения России. По ряду причин инвалидности пожарных прослеживается значительный вклад профессионально обусловленных факторов, анализ которых требует дальнейших исследований.

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 ($p < 0,001$). При всех других причинах, возможно, это было связано со сроком службы сотрудников ГПС России (до

45–50 лет) и более поздним возрастом выхода на пенсию трудоспособного населения.

Ведущими причинами смертности сотрудников ГПС России в 1996–2015 гг. (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 $(63,3 \pm 3,6)$, $(32,6 \pm 2,7)$, $(7,1 \pm 0,6)$, $(5,3 \pm 1,0)$ и $(5,0 \pm 0,9)$ смертей, в структуре смертности – 54,2, 27,9, 6,0, 4,5 и 4,3 % соответственно. По ряду причин смертности пожарных прослеживается значительный вклад профессионально обусловленных факторов, анализ которых требует дополнительных исследований.

Обобщенные показатели уровня смертности пожарных и военнослужащих в 2003–2015 гг. практически не различались. У пожарных выявлен статистически значимо более высокий уровень смертности по болезням органов дыхания ($p < 0,01$) и низкий – с новообразованиями ($p < 0,001$), травмами, отравлениями и другими последствиями внешних причин ($p < 0,01$). Отличительной особенностью динамики структуры смертности пожарных от военнослужащих было уменьшение доли причин от новообразований, болезней органов пищеварения и увеличение от травм, отравлений и других последствий внешних причин.

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 долю у мужчин России 6,2 %, а у пожарных она была больше – 8,8 %.

Уровень гибели при выполнении профессиональных обязанностей у оперативного персонала ГПС России $(14,9 \pm 1,4)$ смертей на 100 тыс. сотрудников в год был достоверно больше ($p < 0,05$), чем у работников России $(11,6 \pm 0,7)$ смертей на 100 тыс. работников в год.

В целом, следует заключить, что у сотрудников ГПС России отмечается низкая настороженность на выявление новообразований и определения 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., Астафьев О.М., Санников М.В. Совершенствование системы медицинских обследований спасателей и пожарных МЧС России // Медицина катастроф. 2010. № 3. С. 8–11.
3. Алексанин С.С., Бобринев Е.В., Евдокимов В.И. [и др.]. Заболеваемость с трудопотерями у сотрудников Государственной противопожарной службы МЧС России (1996–2015 гг.) // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2018. № 1. С. 5–18. DOI 10.25016/2541-7487-2018-0-1-05-18.
4. Алексанин С.С., Бобринев Е.В., Евдокимов В.И. [и др.]. 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.
5. 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.
6. Бобринев Е.В., Путин В.С. Травматизм сотрудников пожарной охраны по дням недели и часам суток // Технологии техносферной безопасности [Электронный ресурс]. 2014. № 2 (54). URL: <http://agps-2006.narod.ru/ttb/2014-2/21-02-14.ttb.pdf>.
7. Брушлинский Н.Н., Глуховенко Ю.М., Коробко В.Б. [и др.]. Пожарные риски : в 3 ч. / под ред. Н.Н. Брушлинского. М. : ВНИИПО МЧС России, 2005. Ч. 2: Динамика пожарных рисков. 82 с. ; Ч. 3 : Прогнозирование динамики пожарных рисков. 61 с.
8. Брушлинский Н.Н., Соколов С.В., Евдокимов В.И., Иванова О.В. Статистический анализ гибели и травмирования людей при пожарах в странах мира и России (2008–2012 гг.) // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2015. № 2. С. 30–37.
9. 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.
10. Гундаров И.А. Демографическая катастрофа в России: причины, механизмы, пути преодоления. М. : Эдиториал УРСС, 2001. 2006 с.
11. Демографический ежегодник России. 2017. : стат. сб. / Е.М. Андреев, О.Д. Воробьева, М.Б. Денисенко [и др.] ; пред. редкол. С.Ю. Никитина ; Росстат. М., 2017. 263 с.
12. Евдокимов В.И., Сибирко В.И., Мухина Н.А., Фархатдинов Р.А. Риски гибели и вреда здоровью при пожарах городского и сельского населения России (1996–2015 гг.) // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2016. № 4. С. 5–20.
13. Евдокимов В.И., Сивашенко П.П., Григорьев С.Г. Показатели заболеваемости военнослужащих контрактной службы Вооруженных сил Российской Федерации (2003–2016 гг.) : монография / Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова, Всерос. центр экстрен. и радиац. медицины им. А.М. Никифорова МЧС России. СПб. : Политехника-принт, 2018. 80 с. (Серия «Заболеваемость военнослужащих» ; вып. 2).
14. Евдокимов В.И., Сивашенко П.П., Григорьев С.Г. Показатели заболеваемости офицеров Вооруженных сил Российской Федерации (2003–2016 гг.) : монография / Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова, Всерос. центр экстрен. и радиац. медицины

им. А.М. Никифорова МЧС России. СПб. : Политехника-принт, 2018. 80 с. (Серия «Заболеваемость военнослужащих» ; вып. 1).

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

16. Зимонин А.А., Фирсов А.В., Бутенко В.М. Травмирование людей на пожарах // Технол. техносфер. безопасности : интернет-журн. 2014. № 5 (57). С. 50–53.

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

18. Исаев В.А., Хоруженко А.Ф. Немедикаментозные средства и способы защиты сотрудников пожарно-спасательных подразделений МЧС России от вредных факторов среды и катастроф // Технологии гражд. безопасности. 2017. Т. 14, № 1 (51). С. 12–19.

19. Каперзов А.О., Кутырин Б.А., Евстигнеева Н.А. Россия: уровень травматизма в строительстве (2005–2016 гг.) // Молодежный науч. вестн.. 2017. № 8 (21). С. 95–104.

20. Котенко П.К., Шевцов В.И., Киреев С.Г. [и др.]. Организация медицинского обеспечения специалистов и сотрудников системы МЧС России в режиме повседневной деятельности [Электронный ресурс] : учеб. пособие / под ред. С.С. Алексанина. СПб. : Наукоемкие технологии, 2018. 351 с. URL: <http://publishing.intelgr.com/archive/medical-support-organization-s.pdf>.

21. 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.

22. 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.

23. Матюшин А.В., Порошин А.А., Маштаков В.А. [и др.]. Анализ травматизма, гибели и заболеваемости личного состава подразделений МЧС России // Пожар. безопасность. 2012. № 3. С. 143–145.

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

25. О пожарной безопасности : Федер. закон от 21.12.1994 г. № 69-ФЗ // Собр. законодательства РФ. 26.12.1994, № 35. Ст. 3649.

26. Поляков Н.М., Матюшин А.В., Порошин А.А. [и др.]. Совершенствование деятельности Государственной противопожарной службы : сб. информ. аналит. обзоров. М. : ВНИИПО, 2001. Вып. 1. 128 с.

27. 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.

28. Порошин А.А., Шишков М.В., Бобринев Е.В., Галкина Е.Ю. Анализ заболеваемости сотрудников Федеральной противопожарной службы России в 2005–2007 гг. // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2009. № 1. С. 16–19.

29. Российский статистический ежегодник. 2017 : стат. сб. / Э.Ф. Баранов, Т.С. Безбородова, Н.С. Булгакова [и др.] ; пред. редкол. А.Е. Суринов ; Росстат. М., 2017. 686 с.

30. Россия и страны Европейского союза. 2017. : стат. сб. / Б.И. Башкатов, Л.М. Гохберг, Ю.Н. Иванов [и др.] ; пред. редкол. Г.К. Оксенойт ; Росстат. М., 2017. 264 с.
31. Рукавишников В.С., Лахман О.Л., Дорогова В.Б. [и др.]. Профилактика профессиональных и производственно-обусловленных заболеваний у пожарных (метод. рекомендации). Ангарск, 2006. 52 с.
32. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда : руководство Р 2.2.2006-05. М. : Безопасность труда и жизни, 2006. 117 с.
33. 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.
34. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности : Федер. закон от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ // Собр. законодательства РФ. 28.07.2008, № 30, ч. 1. Ст. 3579.
35. Томакова И.А., Томаков В.И. Состояние условий труда, профессиональные заболевания и производственный травматизм в экономике Российской Федерации // Изв. Юго-Запад. гос. ун-та. Сер.: Техника и технологии. 2016. № 2 (19). С. 95–107.
36. Труд и занятость в России. 2017. : стат. сб. / Л.И. Агеева, В.Н. Гимпельсон, С.Ю. Горбарец [и др.] ; пред. редкол. К.Э. Лайкам ; Росстат. М., 2017. 261 с.
37. Указания по ведению медицинского учета и отчетности в Вооруженных силах Российской Федерации на мирное время : утв. нач. Гл. воен.-мед. упр. Минобороны РФ. М. : ГВКГ им. Н.Н. Бурденко, 2001. 40 с.
38. Ушаков И.Б. Экология человека опасных профессий. М. ; Воронеж : Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2000. 128 с.
39. 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.
40. Фирсов А.В., Крюков Е.В., Харисов Г.Х. О нормативном значении индивидуального пожарного риска // Пожаровзрывобезопасность. 2012. Т. 21, № 9. С. 14–16.
41. Щетинин С.А. Анализ частоты и последствий травматизма в России // Современные проблемы науки и образования : электрон. науч. журн. 2015. № 2. С. 48. URL: <http://vestnik.mednet.ru>.
42. Юнкеров В.И., Григорьев С.Г., Резванцев М.В. Математико-статистическая обработка данных медицинских исследований. Изд. 3-е, доп. СПб., 2011. 317 с.
43. Brushlinsky N.N., Ahrens M., Sokolov S.V., Wagner P. World of Fire Statistics = Мировая пожарная статистика = Die Feuerwehrstatistik der Welt : Report = отчет = Bericht [Electronic resource] / Center of Fire Statistics of CTIF. [S. l.], 2016. N 21. 61 p. ; 2017. N 22. 55 p. ; 2018. N 23. 62 p. URL: <http://www.ctif.org>.

UDC [614.842.83 : 614.2]

Evdokimov V.I., Aleksanin S.S., Bobrinev E.V. Analysis of morbidity, traumatism, disability and mortality rates in employees of the Russian State Fire Service (1996–2015) : monograph / science editor V.I. Evdokimov ; Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia. St. Petersburg : Polytehnika-print, 2019. 167 pp. (Series "Morbidity in Military Personnel" ; issue 7). (In Russian)

148 illustrations, 34 tables, 43 references. ISBN 978-5-907050-52-5.

A 20-year experience (1996–2015) of studying the indicators of health disorders in employees of the Russian State Fire Service (SFS) with special military ranks was presented by a team of researchers from the Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia (Aleksanin S.S., Evdokimov V.I., Mukhina N.A.), All-Russian Research Institute for Fire Protection, EMERCOM of Russia (Bobrinev E.V., Kondashov A.A., Sibirko V.I., Kharin V.V.), and the Kirov Military Medical Academy (Grigoriev S.G., Sivaschenko P.P.).

The average annual level of inactivity in 1996–2015 among employees of the SFS was $(525.4 \pm 38.7) ‰$, the days of inactivity – $(6520.6 \pm 460.4) ‰$, the duration of 1 case – (12.5 ± 0.1) days. Annually, every 2 employees had 1 case of inactivity and 13 days of inactivity.

In 2003–2015 compared to the data of military personnel of the Armed Forces of Russia, practically all classes of diseases of the Russian SFS staff showed statistically significantly lower levels of inactivity ($p < 0.001$). However, the generalized assessment of the days of inactivity among firefighters $(5259.0 \pm 344.9) ‰$ was greater ($p < 0.001$) than among military personnel $(4150.1 \pm 113.0) ‰$. The generalized indicator of days attributable to 1 case of inactivity, for firefighters (12.57 ± 0.17) was higher ($p < 0.001$) than for military personnel (8.38 ± 0.36) .

The average annual level of occupational traumatism of the Russian SFS staff was $(3.795 \pm 0.390) ‰$. Occupational traumatism among response personnel for 1999–2015 turned out to be $(5.295 \pm 0.644) ‰$, which was significantly higher ($p < 0.05$) than traumatism among Russian workers over the same period, – $(3.000 \pm 0.318) ‰$.

The average number of the Russian SFS staff first recognized as disabled was (16.94 ± 0.70) per 10 thousand employees; among the population of Russia aged 18 and older, there were (89.44 ± 5.65) cases per 10 thousand ($p < 0.001$), i.e. 5.3-fold higher.

The mortality rate of the Russian SFS staff was (116.9 ± 5.7) deaths per 100 thousand employees per year, which is 11 times less than the death rate of the Russia's working-age male population – (1063.9 ± 33.7) deaths per 100 thousand men ($p < 0.001$).

There were (14.9 ± 1.4) occupational fatalities per 100 thousand response personnel of the Russian SFS per year, which is statistically significantly higher ($p < 0.05$) than among Russia's workers (11.6 ± 0.7) occupational fatalities per 100 thousand per year).

**Анализ показателей заболеваемости, травматизма,
инвалидности и смертности сотрудников
Государственной противопожарной службы России
(1996–2015 гг.)**

Монография

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;

Александрин 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 противопожар. обороны МЧС России (Россия, 143903, Московская обл., г. Балашиха, мкр. ВНИИПО, д. 12), e-mail: bobrinev2002@mail.ru;

Григорьев Степан Григорьевич – д-р мед. наук проф., Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова (Россия, 194044, ул. Акад. Лебедева, д. 6), e-mail: gsg_rj@mail.ru;

Кондашов Андрей Александрович – канд. физ.-математ. наук, вед. науч. сотр., Всерос. ордена «Знак Почета» науч.-исслед. ин-т противопожар. 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;

Сибирко Виталий Иванович – нач. сектора отдела пожар. статистики, Всерос. науч.-исслед. ордена «Знак Почета» ин-т противопожар. обороны МЧС России (Россия, 143903, Московская обл., г. Балашиха, мкр. ВНИИПО, 12), e-mail: vniipo162@gmail.com;

Сивашенко Павел Павлович – канд. мед. наук доц., Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова (Россия, 194044, ул. Акад. Лебедева, д. 6), e-mail: pavel-siv@yandex.ru;

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

ISBN 978-5-907050-52-5



Корректор Л.Н. Агапова
Компьютерная верстка В.И. Евдокимов
Дизайн обложки С.И. Рыжкова

Отпечатано в полном соответствии с представленным оригиналом-макетом в ООО «Политехника-принт» (Россия, Санкт-Петербург, Измайловский пр., д. 18Д), тел.: +7 (812) 251-51-27, e-mail: politehnika@mail.ru

Направлено в печать 21.01.2019 г. Формат 60×90¹/₁₆. Объем 10,5 печ. л. Тираж 500 экз.
