

ОЦЕНКА ПОЖАРНЫХ РИСКОВ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В ЦЕЛОМ И ЕЁ МЕГАПОЛИСАХ НА ПРИМЕРЕ МОСКВЫ И САНКТ-ПЕТЕРБУРГА, 2009–2021 гг.

В.И.Евдокимов¹, В.И.Сибирко², С.Г.Шаповалов¹, Ю.С.Юнусова¹, В.А.Мартынов²

¹ ФГБУ «Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова» МЧС России, Санкт-Петербург, Россия

² ФГБУ «Всероссийский ордена “Знак Почета” научно-исследовательский институт противопожарной обороны» МЧС России, Московская область, г. Балашиха, Россия

Резюме. Цель исследования – в связи с изменением порядка статистического учета пожаров оценить их медико-санитарные последствия в Российской Федерации в целом и её мегаполисах на примере Москвы и Санкт-Петербурга за 13 лет (2009–2021).

Материалы и методы исследования. Данные о количестве пожаров взяты из Федеральной базы данных «Пожары» [<https://sites.google.com/site/statistikapozaro/>]; численность населения – на сайте Росстата [<https://rosstat.gov.ru/>]. Ретроспективно в статистику пожаров, начиная с 2009 г., включены горения и загорания. Результаты исследования проверены на нормальность распределения признаков. Динамика показателей изучена с помощью анализа динамических рядов, для чего использовался полиномиальный тренд 2-го порядка и др.

Результаты исследования и их анализ. В результате исследования были рассчитаны следующие риски для населения Российской Федерации в целом, Москвы и Санкт-Петербурга: риск оказаться в условиях пожара; риск погибнуть в условиях пожара; риск получить травму на пожаре; индивидуальный риск погибнуть при пожаре на 100 тыс. населения; индивидуальный риск получить травму при пожаре на 100 тыс. населения.

Выводы:

1. Как правило, величина индивидуальных пожарных рисков в мегаполисах, за счет слаженной работы пожарных расчетов при пожаротушении, эвакуации людей и ряда других обстоятельств, была меньше, чем в Российской Федерации в целом; отмечается также тенденция их снижения.

2. Индивидуальный риск гибели населения при пожаре в Москве и Санкт-Петербурге был низким для России; в Москве индивидуальный риск получить травму был низким, в Санкт-Петербурге – средним.

3. Рассчитанные новые пожарные риски могут быть использованы при проведении более целенаправленной работы по их снижению в регионах Российской Федерации.

Ключевые слова: мегаполисы, медико-санитарные последствия, Москва, погибшие, пожарные риски, пожары, Российская Федерация, Санкт-Петербург, травмированные

Для цитирования: Евдокимов В.И., Сибирко В.И., Шаповалов С.Г., Юнусова Ю.С., Мартынов В.А. Оценка пожарных рисков в Российской Федерации в целом и её мегаполисах на примере Москвы и Санкт-Петербурга, 2009–2021 гг. // Медицина катастроф. 2023. №3. С. 19-23. <https://doi.org/10.33266/2070-1004-2023-3-19-23>

ASSESSMENT OF FIRE RISKS IN THE RUSSIAN FEDERATION IN GENERAL AND ITS MEGA CITIES USING THE EXAMPLE OF MOSCOW AND ST. PETERSBURG, 2009–2021

V.I.Evdokimov¹, V.I.Sibirko², S.G.Shapovalov¹, Yu.S.Yunusova¹, V.A.Martynov²

¹ Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia, St. Petersburg, Russian Federation

² All-Russian Research Institute for Fire Protection, EMERCOM of Russia, Balashikha, Moscow region, Russian Federation

Summary. The purpose of the study is, in connection with the change in the procedure for statistical recording of fires, to assess their health consequences in the Russian Federation as a whole and its megacities using the example of Moscow and St. Petersburg for 13 years (2009–2021).

Materials and methods of research. Data on the number of fires was taken from the Federal Database “Fires” [<https://sites.google.com/site/statistikapozaro/>]; population size – on the Rosstat website [<https://rosstat.gov.ru/>]. Retrospectively, fire statistics since 2009 have included fires. The results of the study were checked for normal distribution of characteristics. The dynamics of indicators was studied using the analysis of time series, for which a 2nd order polynomial trend was used, etc.

Research results and their analysis. As a result of the study, the following risks were calculated for the population of the Russian Federation as a whole, Moscow and St. Petersburg: the risk of being caught in a fire; risk of dying in a fire; risk of injury in a fire; individual risk of dying in a fire per 100 thousand population; individual risk of injury in a fire per 100 thousand population.

Conclusions:

1. As a rule, the magnitude of individual fire risks in megacities, due to the coordinated work of fire crews during fire fighting, evacuation of people and a number of other circumstances, was less than in the Russian Federation as a whole; there is also a downward trend.
2. The individual risk of death in a fire in Moscow and St. Petersburg was low for Russia; in Moscow the individual risk of injury was low, in St. Petersburg it was average.
3. The calculated new fire risks can be used when carrying out more targeted work to reduce them in the regions of the Russian Federation.

Key words: *dead, injured, injuries, fire risks, fires, health consequences, megacities, Moscow, Russian Federation, St. Petersburg*

For citation: *Evdokimov V.I., Sibirko V.I., Shapovalov S.G., Yunusova Yu.R., Martynov V.A. Assessment of fire Risks in Russian Federation in General and its Megacities Using the Example of Moscow and St. Petersburg, 2009–2021. Meditsina Katastrof = Disaster Medicine. 2023;3:19-23 (In Russ.). <https://doi.org/10.33266/2070-1004-2023-3-19-23>*

Контактная информация:

Евдокимов Владимир Иванович – докт. мед. наук, проф.; гл. науч. сотр. Всерос. центра экстрен. и радиац. медицины им. А.М. Никифорова МЧС России

Адрес: Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2.

Тел.: +7 (921) 933-46-16

E-mail: 9334616@mail.ru

Contact information:

Vladimir I. Evdokimov – Dr. Sc. (Med.), Prof.; Principal Research Associate of Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia

Address: 4/2, Academica Lebedeva str., St. Petersburg, 194044, Russia

Phone: +7 (921) 933-46-16

E-mail: 9334616@mail.ru

Введение

Пожар – это неконтролируемое горение, причиняющее материальный ущерб, вред жизни и здоровью граждан, интересам общества и государства (ст.9, п.1 Закона №123-ФЗ)¹.

К опасным факторам пожаров относятся: пламя, искры, тепловой поток, повышенная температура окружающей среды, значительная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения, пониженная концентрация кислорода, снижение видимости в дыму².

С учетом причинно-следственных связей, поражающим действием обладают еще 5 видов сопутствующих проявлений опасных факторов пожара, которые в некоторых случаях могут представлять еще большую опасность, чем огневая среда². К ним относятся: осколки, части разрушившихся зданий, сооружений, транспортных средств, технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества; радиоактивные и токсичные вещества и материалы, попавшие в окружающую среду из разрушенных объектов и предметов; вынос высокого напряжения на токопроводящие части объектов и предметов; опасные факторы взрыва, произошедшего вследствие пожара; воздействие огнетушащих веществ. Кроме того, причинами гибели и травмирования людей на пожарах являются падение с высоты, возникновение паники и др.

В мире в 1990–2017 гг. уменьшилась стандартизованная по возрасту гибель людей от травм, вызванных огнем, высокой температурой окружающей среды и горячими субстанциями. Гибель и травмирование населения при пожарах имеют место во всех регионах мира, но более выражены в странах со средним и низким уровнем дохода. Так, в 2017 г. в мире были зарегистрированы около 8 млн 992 тыс. пожаров, в которых погибли 102,6 тыс. чел. [1]. Отмечается также уменьшение количества производственных травм – в странах мира в 2007–2017 гг. уменьшилась гибель на производстве от воздействия огня, тепла и горячих субстанций на 14,2% [2].

Уменьшение показателей, связанных с пожарами, отмечается и в России, однако, по многолетним исследованиям, в нашей стране сохраняется достаточно высокий риск смертности при пожарах [3, 4].

Цель исследования – в связи с внесением изменений в статистику пожаров оценить медико-санитарные последствия пожаров в Российской Федерации в целом и

её мегаполисах на примере Москвы и Санкт-Петербурга за 13 лет (2009–2021).

Материалы и методы исследования. Объект исследования – показатели Федеральной базы данных «Пожары» (свидетельство о государственной регистрации базы данных от 20 августа 2015 г. № 2015621277) за 2009–2021 гг. и данные статистических сборников [5].

С 2019 г. вступили в силу изменения в Порядке учета пожаров и их последствий и соответственно изменилась статистика пожаров. Как и в зарубежных странах, в число пожаров стали включать случаи горения и загорания, которые за предыдущие годы были включены в количество пожаров ретроспективно^{2,3}. Увеличение в статистике количества учтенных пожаров потребовало перерасчета пожарных рисков по сравнению с данными, содержащимися в изданиях, вышедших до 2019 г. [6–8].

Риск – это вероятность возникновения какого-либо явления, как правило – негативного. В международной пожарной статистике рассчитывают следующие риски:

- риск для человека оказаться в условиях пожара (его опасных факторов) за единицу времени рассчитывается как численность населения, которое может оказаться в условиях пожара при возникновении 1 тыс. пожаров в год: $R_1 = n \times 10^{-3}$ пожар/(чел. · год);

- риск погибнуть/получить травму в условиях пожара рассчитывается как число погибших / травмированных на 100 пожаров: $R_2 = n \times 10^{-2}$ смертей(травм)/(пожар · год) [9].

Зная число людей, подверженных риску, например, численность населения России в целом, Москвы и Санкт-Петербурга, рассчитывается индивидуальный риск погибнуть / получить травму за единицу времени, как правило, за один год, который определяется по числу погибших / травмированных на 100 тыс. населения: $R_3 = n \times 10^{-5}$ смертей(травм)/(чел. · год).

Кроме того, рассчитываются качественные показатели рисков: величину, превышающую среднегодовой риск на $1/3$, относят к высокому риску; величину, меньшую среднегодового риска на $1/3$ – к низкому; промежуточные показатели относят к среднему риску.

Численность населения России, Москвы и Санкт-Петербурга, взятую на сайте Росстата [<https://rosstat.gov.ru/>] на 1 января определенного года, использовали для расчетов как численность населения на 31 декабря предыдущего года.

¹ О пожарной безопасности: Федеральный закон от 21.12.1994 г. № 69-ФЗ

² Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: Федеральный закон от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ

³ О внесении изменений в Порядок учета пожаров и их последствий, утвержденный приказом МЧС России от 21 ноября 2008 г. № 714: приказ МЧС России от 08.10.2018 г. № 431

Полученные результаты проверяли на нормальность распределения признаков. В тексте представлены средние арифметические величины и их ошибки ($M \pm m$). Динамику показателей изучали с помощью анализа динамических рядов, для чего использовали полиномиальный тренд 2-го порядка. Коэффициент детерминации (R^2) показывал связь построенного тренда с реальной тенденцией развития полученных показателей – чем больше был R^2 (максимум – 1,0), тем более объективным был тренд [10]. В связи с округлением процентов до десятых величин сумма в строках или колонках таблиц может незначительно отличаться.

Результаты исследования и их анализ.

Пожары. За 13 лет (2009–2021) в Российской Федерации в целом были учтены 6 млн 340 тыс. пожаров, среднегодовое количество – (487,7±17,0) тыс. пожаров; в Москве – 197,9 тыс. и (15,2±1,8) тыс. пожаров соответственно; в Санкт-Петербурге – 181,8 тыс. и (14,0±0,8) тыс. пожаров соответственно. Доля пожаров в Москве и Санкт-Петербурге в общем количестве пожаров в Российской Федерации в целом составила 3,1 и 2,9% соответственно. При разных по значимости коэффициентах детерминации полиномиальные тренды количества пожаров в России в целом и мегаполисах показывают тенденцию уменьшения показателей (рис. 1А).

В 2009–2021 гг. прямой материальный ущерб от пожаров значительно различался по годам и составил в сумме: по Российской Федерации в целом 213,3 млрд руб., среднегодовой показатель – (16,4±0,9) млрд руб.; Москве – 15,3 млрд руб. и (1176±148) млн руб. соответственно; в Санкт-Петербурге – 14,6 млрд руб. и (1123±308) млн руб. соответственно. В общем объеме материального ущерба от пожаров в Российской Федерации доля материальных потерь от пожаров в Москве составила 7,2%, в Санкт-Петербурге – 6,8%.

При высокой вариабельности данных прямой материальный ущерб от одного пожара в среднем составил: в России в целом – 34,1 тыс. руб.; Москве – 92 тыс. руб.; в Санкт-Петербурге – 84,7 тыс. руб. Полиномиальные тренды прямого материального ущерба, приходящегося на один пожар, при низких коэффициентах детерминации показывают тенденцию увеличения показателей в России и мегаполисах (рис. 1Б).

Риск оказаться в условиях пожара составил: для населения России в целом (3,36±0,12) · 10⁻³

пожар/(чел. · год); Москвы – (1,28±0,17) · 10⁻³; для населения Санкт-Петербурга – (2,73±0,19) · 10⁻³ пожар/(чел. · год), т.е. вероятность оказаться в условиях пожара была: для населения России в целом и Санкт-Петербурга – 3 чел. на 1 тыс. населения; для населения Москвы – 1 чел. на 1 тыс. населения. Для населения Санкт-Петербурга риск оказаться в условиях пожара был больше, чем для населения Москвы, $p < 0,001$.

Для населения России в целом высокий риск оказаться в условиях пожара составил 4,48 · 10⁻³ чел./пожар · год и более; средний – (2,25–4,47) · 10⁻³; низкий риск – 2,24 · 10⁻³ чел./пожар · год и менее. Следует отметить, что риск оказаться в условиях пожара для населения Москвы был низким, для населения Санкт-Петербурга – средним.

На рис. 2 представлена динамика рисков, связанных с пожарами. При разных по значимости коэффициентах детерминации полиномиальные тренды риска оказаться в условиях пожара в России в целом или мегаполисах показывают уменьшение данных (рис. 2А).

Погибшие при пожарах. За 13 лет в России в целом при пожарах погибли около 130,8 тыс. чел., среднегодовой показатель – (10,1±0,6) тыс. чел.; Москве – 2299 и (177±13) чел. соответственно; в Санкт-Петербурге – 1792 и (138±9) чел. соответственно. В общем числе погибших при пожарах в России в целом доля мужчин составила 70,9%; женщин – 28,1; в 1,0% случаев определить пол погибших было невозможно; в Москве указанные доли составили – 60,0; 36,9 и 3,1% соответственно; в Санкт-Петербурге – 61,8; 34,4, и 3,8% соответственно. В общем числе погибших в России в целом доля погибших в Москве составила 1,8%, в Санкт-Петербурге – 1,4%.

Риск погибнуть при пожарах составил: в России в целом – (2,06±0,09) · 10⁻² смертей/(пожар · год); Москве – (1,29±0,13) · 10⁻²; в Санкт-Петербурге – (1,01±0,06) · 10⁻² смертей/(пожар · год). Риск погибнуть при пожарах в Санкт-Петербурге был меньше, чем в Москве, на уровне тенденций. Для России в целом высокий риск погибнуть при пожаре составил 2,75 · 10⁻² и более; средний – (1,39–2,74) · 10⁻²; низкий риск – 1,38 · 10⁻² смертей/(пожар · год) и менее. Таким образом, риски гибели на пожарах в Москве и Санкт-Петербурге относились к категории низких.

Индивидуальный риск погибнуть при пожарах составил: в России в целом – (6,95±0,42) · 10⁻⁵ смертей/(чел. · год);

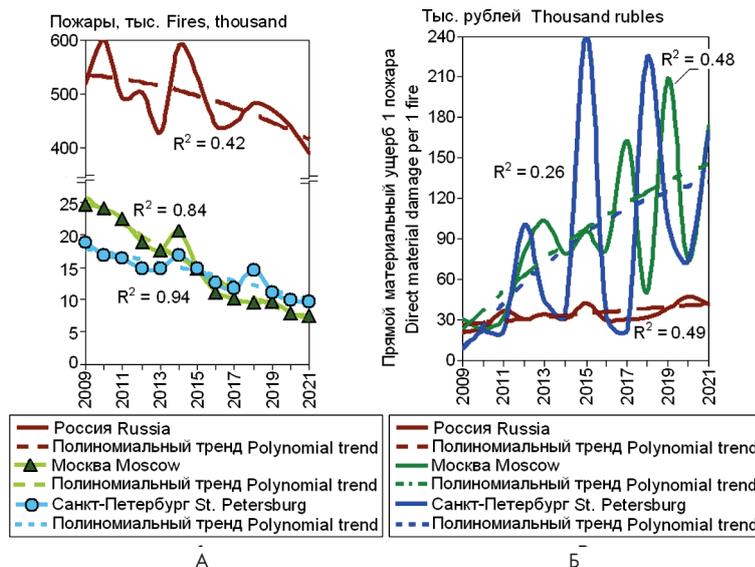


Рис. 1. Динамика количества пожаров (А) и прямого материального ущерба от одного пожара (Б)
Fig. 1. Dynamics of the number of fires (A) and direct material damage per one fire (B)

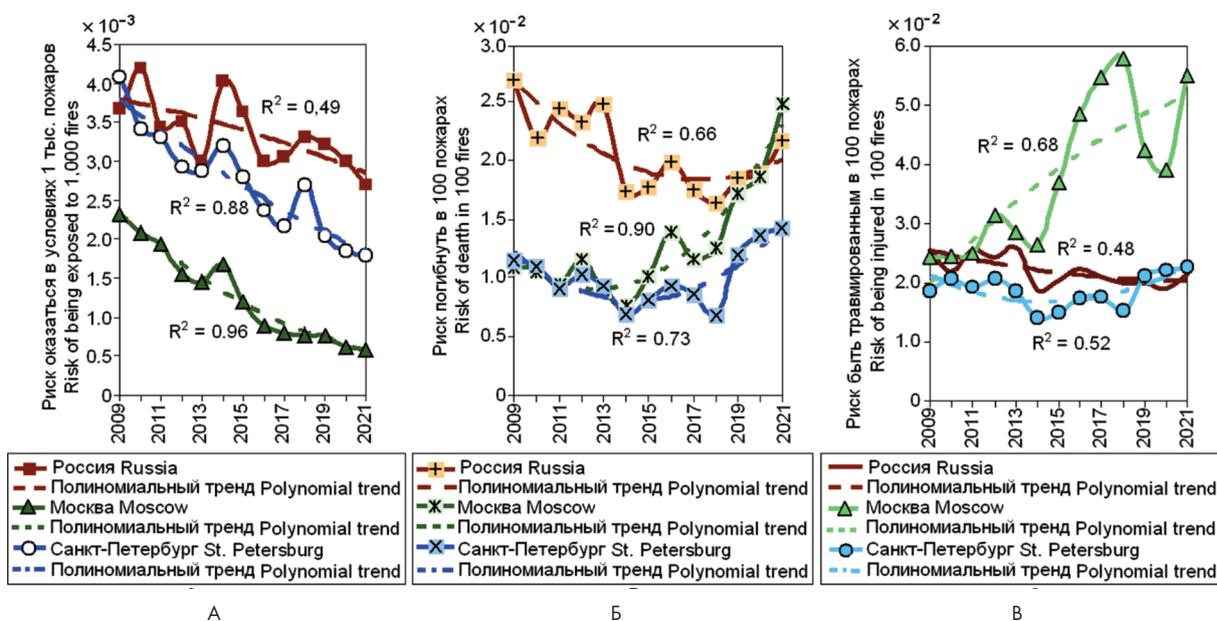


Рис. 2. Риск оказаться в условиях 1 тыс. пожаров (А); риск погибнуть в 100 пожарах (Б); риск быть травмированным в 100 пожарах (В)
 Fig. 2. Risk of being exposed to 1,000 fires (A), risk of death in 100 fires (B), risk of being injured in 100 fires (B)

Москве – $(1,48 \pm 0,13) \cdot 10^{-5}$, в Санкт-Петербурге – $(2,70 \pm 0,22) \cdot 10^{-5}$ смертей/(чел. · год). В Санкт-Петербурге индивидуальный риск погибнуть при пожарах оказался больше, чем в Москве, $p < 0,001$. Для России в целом высокий индивидуальный риск погибнуть при пожаре составил $9,26 \cdot 10^{-5}$ смертей/(чел. · год) и более; средний – $(4,63 - 9,25) \cdot 10^{-5}$; низкий риск – $4,62 \cdot 10^{-5}$ смертей/(чел. · год) и менее. Соответственно индивидуальные риски гибели при пожаре в Москве и Санкт-Петербурге относились к категории низких для России в целом. Следует отметить, что в большинстве развитых стран мира принят показатель допустимого индивидуального риска смерти – $1 \cdot 10^{-6}$ в год. В наших исследованиях пожарные риски превышали международный стандарт в 10 и более раз.

При высоких коэффициентах детерминации полиномиальные тренды рисков погибнуть при пожарах в России в целом и Санкт-Петербурге напоминают U-кривую

с тенденцией уменьшения показателей в последний период наблюдения в России в целом и роста данных – в Санкт-Петербурге; в Москве – показывают увеличение данных (рис. 2Б). Индивидуальные риски погибнуть при пожаре в России и мегаполисах при высоких коэффициентах детерминации демонстрируют уменьшение показателей (рис. 3А).

Травмированные при пожарах. За 13 лет в России в целом при пожарах были травмированы около 139,5 тыс. чел.; среднегодовой показатель – $(10,7 \pm 1,7)$ тыс. чел.; Москве – 6669 и (513 ± 24) чел. соответственно; в Санкт-Петербурге – 3354 и (258 ± 15) чел. соответственно. В общем числе травмированных в России в целом доля травмированных при пожарах в Москве составила 4,8%, в Санкт-Петербурге – 2,4%.

Риск быть травмированным при пожарах составил: в России в целом – $(2,20 \pm 0,07) \cdot 10^{-2}$ травм/(пожар · год); Москве – $(3,80 \pm 0,35) \cdot 10^{-2}$; в Санкт-Петербурге –

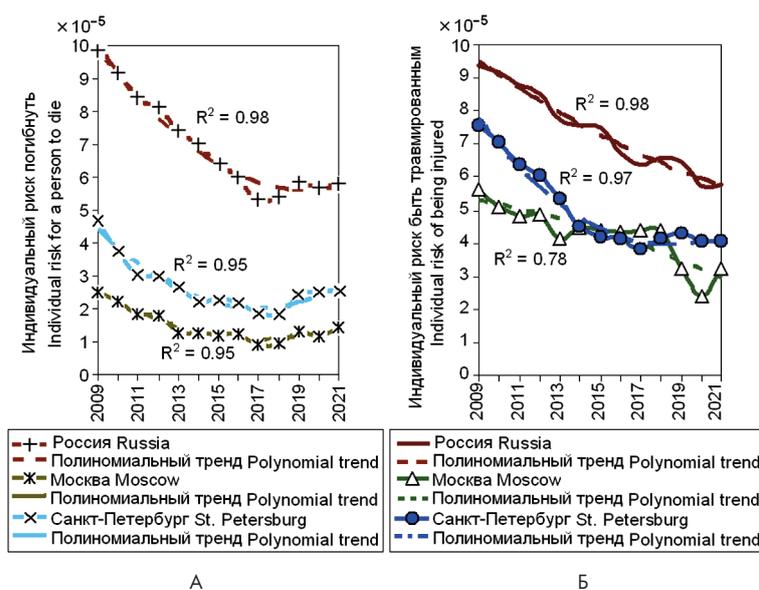


Рис. 3. Динамика индивидуального риска для человека погибнуть при пожаре (А), динамика индивидуального риска быть травмированным при пожаре (Б)
 Fig. 3. Dynamics of individual risk for a person to die in fires (A), dynamics of individual risk of being injured (B)

$(1,06 \pm 0,05) \cdot 10^{-2}$ травм/(пожар · год). Риск получить травму при пожарах в Санкт-Петербурге был меньше, чем в Москве, $p < 0,001$. В России в целом высокий риск получить травму при пожарах составил $2,94 \cdot 10^{-2}$ травм/(пожар · год) и более; средний – $(1,48 - 2,93) \cdot 10^{-2}$; низкий риск – $1,47 \cdot 10^{-2}$ травм/(пожар · год) и менее. Соответственно риск быть травмированным при пожарах в Москве был высоким, в Санкт-Петербурге – низким.

Индивидуальный риск получить травму при пожарах составил: в России в целом – $(7,40 \pm 0,35) \cdot 10^{-5}$ травм/(чел. · год); Москве – $(4,26 \pm 0,24) \cdot 10^{-5}$; в Санкт-Петербурге – $(5,04 \pm 0,36) \cdot 10^{-5}$ травм/(чел. · год). Индивидуальный риск быть травмированным при пожарах в Санкт-Петербурге был больше, чем в Москве, на уровне тенденций. Высокий индивидуальный риск быть травмированным при пожарах составил: в России в целом – $9,87 \cdot 10^{-5}$ травм/(чел. · год) и более; средний – $(4,95 - 9,86) \cdot 10^{-5}$; низкий риск – $4,94 \cdot 10^{-5}$ травм/(чел. · год) и менее. Соответственно индивидуальный риск получить травму на пожарах в Москве был низким, в Санкт-Петербурге – средним.

При низком коэффициенте детерминации полиномиальный тренд риска получить травму при пожарах в России в целом показывает тенденцию уменьшения данных; в Москве – их увеличения; в Санкт-Петербурге – U-кривую (рис. 2Б). Индивидуальные риски быть травмированным при пожарах в России в целом и мегаполисах демонстрируют уменьшение данных (рис. 3Б).

Заключение

В связи с изменением в 2019 г. статистического учета пожаров, в который стали включать случаи горения и

загорания, величина пожарных рисков в 2009–2021 гг. стала отличаться от значений за указанный период, представленных в публикациях, вышедших до 2019 г.:

- риск оказаться в условиях пожара составил: для населения России в целом – $(3,36 \pm 0,12) \cdot 10^{-3}$ пожар/(чел. · год), Москвы – $(1,28 \pm 0,17) \cdot 10^{-3}$, для населения Санкт-Петербурга – $(2,73 \pm 0,19) \cdot 10^{-3}$ пожар/(чел. · год);

- риск погибнуть в условиях пожара – $(2,06 \pm 0,09) \cdot 10^{-2}$; $(1,29 \pm 0,13) \cdot 10^{-2}$ и $(1,01 \pm 0,06) \cdot 10^{-2}$ смертей/(пожар · год) соответственно;

- риск получить травму в условиях пожара – $(2,20 \pm 0,07) \cdot 10^{-2}$; $(3,80 \pm 0,35) \cdot 10^{-2}$ и $(1,06 \pm 0,05) \cdot 10^{-2}$ травм/(пожар · год) соответственно;

- индивидуальный риск погибнуть при пожарах на 100 тыс. населения – $(6,95 \pm 0,42) \cdot 10^{-5}$; $(1,48 \pm 0,13) \cdot 10^{-5}$ и $(2,70 \pm 0,22) \cdot 10^{-5}$ смертей/(чел. · год) соответственно;

- индивидуальный риск получить травму при пожаре на 100 тыс. населения – $(7,40 \pm 0,35) \cdot 10^{-5}$; $(4,26 \pm 0,24) \cdot 10^{-5}$ и $(5,04 \pm 0,36) \cdot 10^{-5}$ травм/(чел. · год) соответственно.

Как правило, величина индивидуальных пожарных рисков в мегаполисах, за счет слаженной работы пожарных расчетов при пожаротушении, эвакуации людей и других обстоятельств, была меньше, чем в России в целом; отмечается их дальнейшее снижение. Индивидуальные риски гибели населения при пожарах в Москве и Санкт-Петербурге относились к категории низких для России; индивидуальные риски быть травмированным в Москве были низкими, в Санкт-Петербурге – средними.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Spencer L.J., Lucchesi L.R., Bisignano C., et al. Epidemiology of injuries from fire, heat and hot substances: global, regional and national morbidity and mortality estimates from the Global Burden of Disease 2017 study // *Inj. Prev.* 2020. V.26, Supp 1. P. i36–i45. DOI: 10.1136/injuryprev-2019-043299.
2. Stanaway J.D., Afshin A., Gakidou E., et al. Global, regional, and national comparative risk assessment of 84 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks for 195 countries and territories, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017 // *Lancet.* 2018. V.392, No. 10159. P. 1923–1994. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)30750-9.
3. Брушлинский Н.Н., Соколов С.В., Григорьева М.П. Сравнительный анализ обстановки с пожарами в странах мира // *Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация.* 2022. № 4. С. 5–12. DOI: 10.25257/FE.2022.4.5-12.
4. World of Fire Statistics: Report / Center of Fire Statistics of CTIF. [S.L.] 2023. No. 28. 144 p. URL: <https://ctif.org/>.
5. Полежаев П.В., Чебуханов М.А., Козлов А.А. и др. Пожары и пожарная безопасность в 2020 году. Статистика пожаров и их последствий: Стат.-аналит. сб. / Под общ. ред. Гордиенко Д.М. М.: ВНИИПО, 2021. 112 с.
6. Брушлинский Н.Н., Соколов С.В., Клепка Е.А. и др. Динамика и анализ рисков гибели детей и взрослых при пожарах в Российской Федерации за 1991–2008 гг. // *Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация.* 2009. № 4. С. 21–25.
7. Харисов Г.Х., Фирсов А.В. Обоснование оптимального значения индивидуального пожарного риска в Российской Федерации // *Безопасность жизнедеятельности.* 2018. № 7. С. 36–42.
8. Якуш С.Е., Эсманский Р.К. Анализ пожарных рисков // *Проблемы анализа риска.* 2009. Т. 6. Ч. 1. Подходы и методы. № 3. С. 8–27. Ч. II: Проблемы применения. № 4. С. 26–46.
9. Пожарные риски / Под ред. Брушлинского Н.Н. М.: ВНИИПО МЧС России, 2004. Вып. 1. Основные понятия. 47 с.; Вып. 2. Динамика пожарных рисков. 66 с.
10. Афанасьев В.Н., Юзбашев М.М. Анализ временных рядов и прогнозирование. М.: Финансы и статистика, Инфра-М, 2015. 320 с.

REFERENCES

1. Spencer L.J., Lucchesi L.R., Bisignano C., et al. Epidemiology of Injuries from Fire, Heat and Hot Substances: Global, Regional and National Morbidity and Mortality Estimates from the Global Burden of Disease 2017 Study. *Inj. Prev.* 2020;26(1):i36–i45. DOI 10.1136/injuryprev-2019-043299.
2. Stanaway J.D., Afshin A., Gakidou E., et al. Global, Regional and National Comparative Risk Assessment of 84 Behavioural, Environmental and Occupational, and Metabolic Risks or Clusters of Risks for 195 Countries and Territories, 1990–2017: a Systematic Analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet.* 2018;392(10159):1923–1994. DOI 10.1016/S0140-6736(20)30750-9.
3. Brushlinskiy N.N., Sokolov S.V., Grigorieva M.P. Comparative Analysis of the Situation with Fires in the Countries around the World. *Pozhary i Chrezvychaynye Situatsii: Predotvrashchenie, Likvidatsiya = Fire and Emergencies: Prevention, Elimination.* 2022;4:5–12. DOI 10.25257/FE.2022.4.5-12 (In Russ.).
4. World of Fire Statistics: Report [Electronic resource]. Center of Fire Statistics of CTIF. [S.L.]. 2023. No. 28. 144 p. URL: <https://ctif.org/>.
5. Polekhin P.V., Chebukhanov M.A., Kozlov A.A., et al. Fires and Fire Safety in 2020. Statistics of Fires and their Consequences. Ed. Gordienko D.M. Moscow Publ., 2021. 112 p. (In Russ.).
6. Brushlinskiy N., Sokolov S., Klepka E., Ivanova O., Lupanov S. Dynamics and Analysis of Distributions of Risk to Die at Fire in Russia for 1991–2008. *Pozhary i Chrezvychaynye Situatsii: Predotvrashchenie, Likvidatsiya = Fire and Emergencies: Prevention, Elimination.* 2009;4:21–25 (In Russ.).
7. Kharisov G.K., Firsov A.V. The Justification of Optimum Meaning Individual Fire Risk in the Russian Federation. *Bezopasnost' Zhiznedeyatel'nost' = Life safety.* 2018;7:36–42 (In Russ.).
8. Yakush S.E., Esmanskiy R.K. Analysis of Fire Risks. *Problemy Analiza Riska = Issues of Risk Analysis.* 2009;6. Pt. 1 Approaches and Methods. 3:8–27; Pt. 2 Application problems. 4:26–46 (In Russ.).
9. *Pozharnye Riski = Fire Risks* / Ed. Brushlinskiy N.N. Moscow Publ., 2004. Pt. 1. Basic Concepts. 47 p.; Pt. 2. Dynamics of Fire Risks. 66 p. (In Russ.).
10. Afanas'ev V.N., Yuzbashev M.M. *Analiz Vremennykh Ryadov i Prognozirovaniye = Time Series Analysis and Forecasting.* Moscow, Infra-M Publ., 2015. 320 p. (In Russ.).

Материал поступил в редакцию 04.09.23; статья принята после рецензирования 08.09.23; статья принята к публикации 23.09.23
The material was received 04.09.23; the article after peer review procedure 08.09.23; the Editorial Board accepted the article for publication 23.09.23