

УДК 614.84

doi: 10.34987/vestnik.sibpsa.2021.60.24.008

ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ВЛИЯНИЯ РЕГИОНАЛЬНЫХ ФАКТОРОВ НА ЗНАЧЕНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ РИСКОВ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ И ПОЖАРОВ

*Бобринев Е.В., к.б.н., старший научный сотрудник; Кондашов А.А., к.ф.-м.н.; Удавцова Е.Ю., к.т.н.;
Маштаков В.А.; Меретукова О.Г.*

*ФГБУ «Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной
обороны МЧС России»*

Аннотация. Проведена оценка фактического индивидуального риска чрезвычайных ситуаций и пожаров для субъектов Российской Федерации за 2019 год. Полученные результаты сопоставлены с допустимым индивидуальным риском чрезвычайных ситуаций для субъектов Российской Федерации. Определены регионы Российской Федерации, для которых оценка фактического индивидуального риска чрезвычайных ситуаций с учетом пожаров в 2019 году оказалось меньше допустимого уровня (Камчатский край, Сахалинская область, Чукотский автономный округ, Республика Дагестан, Республика Северная Осетия (Алания) и Чеченская Республика). Для двух регионов (Воронежская и Курская области) зафиксировано в 2019 году превышение фактического индивидуального риска чрезвычайных ситуаций с учетом пожаров выше недопустимого уровня. Для остальных субъектов Российской Федерации она была меньше недопустимого уровня, однако выше допустимого уровня.

Предложена модель разделения всех поражающих факторов (источников чрезвычайной ситуации и пожаров) на сезонные климатические факторы, экономические факторы, деятельность МЧС России и органов исполнительной власти Российской Федерации и субъекта Российской Федерации по нейтрализации поражающих факторов, региональные и другие факторы.

Приведенные данные позволяют выделить наиболее неблагоприятные регионы Российской Федерации и определить тенденцию развития системы реагирования подразделений МЧС России на обстановку с пожарами и чрезвычайными ситуациями.

Ключевые слова: чрезвычайная ситуация, пожар, допустимый риск, гибель, субъект Российской Федерации.

STUDY OF THE PECULIARITIES OF THE INFLUENCE OF REGIONAL FACTORS ON THE VALUES OF INDIVIDUAL RISKS OF EMERGENCIES AND FIRES

*Bobrinev E.V., Ph.D. of Biological Sciences; Kondrashov A.A., Ph.D. of Physico-mathematical Sciences;
Udavtsova E.Yu., Ph. D., of Engineering Sciences; Mashtakov V.A.; Meretukova O.G.*

*Federal State Budgetary Institution "All-Russian Order of the Badge of Honor" Research Institute of Fire
Defense of the Ministry of Emergency Situations of Russia»*

Annotation. An assessment of the actual individual risk of emergencies and fires for the subjects of the Russian Federation for 2019 was carried out. The results obtained are compared with the permissible individual risk of emergencies for the subjects of the Russian Federation. The regions of the Russian Federation for which the assessment of the actual individual risk of emergency situations, taking into account fires in 2019, was less than the permissible level were identified (Kamchatka Krai, Sakhalin Region, Chukotka Autonomous Okrug, the Republic of Dagestan, the Republic of North Ossetia (Alania) and the Chechen Republic). For two regions (Voronezh and Kursk regions), in 2019, the actual individual risk of emergencies, taking into account fires, exceeded the unacceptable level. For other subjects of the Russian Federation, it was less than the unacceptable level, but above the acceptable level.

A model is proposed for dividing all damaging factors (sources of emergency situations and fires) into seasonal climatic factors, economic factors, activities of the Ministry of Emergency Situations of Russia and executive authorities of the Russian Federation and the subject of the Russian Federation to neutralize damaging factors, regional and other factors.

These data allow us to identify the most disadvantaged regions of the Russian Federation to determine the trend of a response system of divisions of EMERCOM of Russia on the situation with fires and emergency situations.

Keywords: emergency, fire, acceptable risk, death, subject of the Russian Federation.

Проблеме изучения влияния региональных факторов на обстановку с пожарами уделяется значительное внимание в научной литературе [1-5]. В каждом регионе присутствует своя особая специфика, вместе с тем многие факторы являются присущими целой группе регионов. Без учета этих факторов невозможно планировать деятельность пожарной охраны, состав её сил и средств.

Национальным стандартом Российской Федерации [6] предусмотрено, что органы исполнительной власти субъекта Российской Федерации должны ежегодно оценивать фактический, индивидуальный и социальный риски чрезвычайных ситуаций (далее – ЧС) для субъекта и осуществлять мероприятия по снижению риска чрезвычайных ситуаций в субъекте при превышении допустимого индивидуального и/или социального риска ЧС. При этом уточняется, что риск ЧС техногенного характера включает в себя пожарный риск.

Национальным стандартом Российской Федерации [7] определен индивидуальный риск чрезвычайной ситуации как «вероятность гибели на рассматриваемой территории за год отдельного человека в результате возможного воздействия всей совокупности поражающих факторов источников чрезвычайной ситуации».

Допустимый риск чрезвычайных ситуаций установлен в [6] для каждого субъекта Российской Федерации. Индивидуальный риск чрезвычайных ситуаций считается недопустимым, если он более чем в 10 раз превышает допустимый индивидуальный риск чрезвычайных ситуаций.

В настоящем исследовании проведена оценка фактического индивидуального риска чрезвычайных ситуаций и в качестве его составляющей – частота гибели в результате пожаров, для субъектов Российской Федерации за 2019 год. Вероятность гибели на рассматриваемой территории за год отдельного человека в результате возможного воздействия поражающих факторов источников чрезвычайной ситуации оценивались по [8], пожаров по [9].

В таблицах 1-4 приведены расчеты фактического индивидуального риска чрезвычайных ситуаций с учетом пожаров на примере 4-х федеральных округов Российской Федерации за 2019 год.

Таблица 1. Оценка фактического индивидуального риска чрезвычайных ситуаций с учетом пожаров в Дальневосточном федеральном округе

Субъект Российской Федерации	Допустимый индивидуальный риск ЧС для субъектов Российской Федерации на 100 тыс. чел. населения, год ⁻¹	Кол-во погибших при ЧС людей на 100 тыс. чел. населения, год ⁻¹	Кол-во погибших при пожарах людей на 100 тыс. чел. населения, год ⁻¹	Оценка фактического индивидуального риска чрезвычайных ситуаций с учетом пожаров на 100 тыс. чел. населения год ⁻¹	Отношение фактического индивидуального риска чрезвычайных ситуаций с учетом пожаров к допустимому индивидуальному риску, безразм
Республика Бурятия	1,39	0,203	6,70	6,91	4,97
Республика Саха (Якутия)	2,83	0,726	7,98	8,71	3,08
Забайкальский край	2,32	0,652	10,35	11,00	4,74
Камчатский край	3,81	0,000	3,49	3,49	0,91
Приморский край	1,63	0,627	7,58	8,21	5,03
Хабаровский край	2,38	0,678	12,57	13,25	5,57
Амурская область	1,57	1,002	10,02	11,02	7,02
Магаданская область	3,54	0,000	4,16	4,16	1,18
Сахалинская область	17,50	0,000	7,96	7,96	0,45
Еврейская авт. область	1,31	3,086	7,41	10,49	8,01
Чукотский авт. округ	9,22	0,000	6,08	6,08	0,66



Рис. 1. Сравнение фактического индивидуального риска чрезвычайных ситуаций с допустимым уровнем в субъектах Дальневосточного округа в 2019 году

Во всех субъектах Дальневосточного федерального округа в 2019 году оценка фактического индивидуального риска чрезвычайных ситуаций оказалось меньше недопустимого уровня (десятикратного превышения), но только в 3-х субъектах (Камчатский край, Сахалинская область и Чукотский автономный округ) она была меньше допустимого уровня. Максимальное превышение над допустимым уровнем зафиксировано в Еврейской автономной области (в 8 раз). Наименьшее отношение фактического риска к допустимому получено в Сахалинской области (0,45).



Рис. 2. Сравнение фактического индивидуального риска чрезвычайных ситуаций с допустимым уровнем в субъектах Центрального федерального округа в 2019 году

Таблица 2. Оценка фактического индивидуального риска чрезвычайных ситуаций с учетом пожаров в Центральном федеральном округе

Субъект Российской Федерации	Допустимый индивидуальный риск ЧС для субъектов Российской Федерации на 100 тыс. чел. населения, год ⁻¹	Кол-во погибших при ЧС людей на 100 тыс. чел. населения, год ⁻¹	Кол-во погибших при пожарах людей на 100 тыс. чел. населения, год ⁻¹	Оценка фактического индивидуального риска чрезвычайных ситуаций с учетом пожаров на 100 тыс. чел. населения год ⁻¹	Отношение фактического индивидуального риска чрезвычайных ситуаций с учетом пожаров к допустимому индивидуальному риску, безразм
Белгородская обл.	0,53	0,129	5,03	5,16	9,74
Брянская обл.	1,09	0,248	7,51	7,76	7,12
Владимирская обл.	1,17	0,000	7,40	7,40	6,32
Воронежская обл.	0,57	0,943	6,43	7,37	12,93
Ивановская обл.	1,76	0,000	7,10	7,10	4,03
Калужская обл.	1,51	1,680	6,82	8,50	5,63
Костромская обл.	1,4	0,000	7,46	7,46	5,33
Курская обл.	0,69	0,538	7,89	8,43	12,22
Липецкая обл.	1,02	0,348	7,74	8,09	7,93
г. Москва	0,64	0,000	1,32	1,32	2,06
Московская обл.	1,29	0,986	5,56	6,54	5,07
Орловская обл.	1,53	0,000	6,96	6,96	4,55
Рязанская обл.	1,69	0,535	7,94	8,47	5,01
Смоленская обл.	1,31	0,000	8,01	8,01	6,11
Тамбовская обл.	0,82	0,484	7,16	7,64	9,32
Тверская обл.	1,82	0,156	11,76	11,92	6,55
Тульская обл.	1,49	0,402	6,30	6,70	4,50
Ярославская обл.	1,43	0,711	7,27	7,98	5,58

В двух субъектах Центрального федерального округа (Воронежская и Курская области) зафиксировано в 2019 году превышение фактического индивидуального риска чрезвычайных ситуаций с учетом пожаров выше недопустимого уровня. В остальных субъектах Центрального федерального округа в 2019 году оценка фактического индивидуального риска чрезвычайных ситуаций оказалась выше допустимого уровня, однако она оказалась меньше недопустимого уровня. Наименьшее превышение над допустимым уровнем зафиксировано в г. Москва (в 2 раза).



Рис. 3. Сравнение фактического индивидуального риска чрезвычайных ситуаций с допустимым уровнем в субъектах Северо-Кавказского федерального округа в 2019 году

Таблица 3. Оценка фактического индивидуального риска чрезвычайных ситуаций с учетом пожаров в Северо-Кавказском федеральном округе

Субъект Российской Федерации	Допустимый индивидуальный риск ЧС для субъектов Российской Федерации на 100 тыс. чел. населения, год ⁻¹	Кол-во погибших при ЧС людей на 100 тыс. чел. населения, год ⁻¹	Кол-во погибших при пожарах людей на 100 тыс. чел. населения, год ⁻¹	Оценка фактического индивидуального риска чрезвычайных ситуаций с учетом пожаров на 100 тыс. чел. населения год ⁻¹	Отношение фактического индивидуального риска чрезвычайных ситуаций с учетом пожаров к допустимому индивидуальному риску, безразм.
Респ. Дагестан	1,55	0,131	1,14	1,27	0,82
Кабардино-Балкарская Респ.	1,31	0,000	1,73	1,73	1,32
Карачаево-Черкесская Респ.	1,13	0,000	2,79	2,79	2,47
Респ. Северная Осетия (Алания)	4,01	0,712	1,71	2,42	0,60
Респ. Ингушетия	1,2	0,000	1,64	1,64	1,37
Чеченская Респ.	2,56	0,835	0,70	1,53	0,60
Ставропольский кр.	1,07	0,643	4,21	4,86	4,54

Во всех субъектах Северо-Кавказского федерального округа в 2019 году оценка фактического индивидуального риска чрезвычайных ситуаций оказалось меньше недопустимого уровня (десятикратного превышения), при этом в 3-х субъектах (Республика Дагестан, Республика Северная Осетия (Алания) и Чеченская Республика) она была меньше допустимого уровня. Максимальное превышение над допустимым уровнем зафиксировано в Ставропольском крае (в 4,5 раза). Наименьшее отношение фактического риска к допустимому получено в Республике Северная Осетия (Алания) и Чеченской Республике (0,6).

Таблица 4. Оценка фактического индивидуального риска чрезвычайных ситуаций с учетом пожаров в Уральском федеральном округе

Субъект Российской Федерации	Допустимый индивидуальный риск ЧС для субъектов Российской Федерации на 100 тыс. чел. населения, год ⁻¹	Кол-во погибших при ЧС людей на 100 тыс. чел. населения, год ⁻¹	Кол-во погибших при пожарах людей на 100 тыс. чел. населения, год ⁻¹	Оценка фактического индивидуального риска чрезвычайных ситуаций с учетом пожаров на 100 тыс. чел. населения год ⁻¹	Отношение фактического индивидуального риска чрезвычайных ситуаций с учетом пожаров к допустимому индивидуальному риску, безразм.
Курганская обл.	1,23	0,118	11,71	11,83	9,62
Свердловская обл.	1,23	0,139	6,80	6,94	5,64
Тюменская обл.	1,56	0,000	7,94	7,94	5,09
Ханты-Мансийский АО	2,06	0,483	3,50	3,99	1,94
Ямало-Ненецкий АО	2,01	0,000	5,38	5,38	2,68
Челябинская обл.	0,89	0,000	6,30	6,30	7,08

Во всех субъектах Уральского федерального округа в 2019 году оценка фактического индивидуального риска чрезвычайных ситуаций оказалась выше допустимого уровня, однако максимальное превышение над допустимым уровнем в Курганской области (в 9,62 раза) оказалось меньше недопустимого уровня (в 10 раз). Наименьшее превышение над допустимым уровнем зафиксировано в Ханты-Мансийском автономном округе (в 1,94 раза).

В остальных субъектах Сибирского, Приволжского, Северо-Западного и Южного федеральных округов в 2019 году оценка фактического индивидуального риска чрезвычайных ситуаций с учетом пожаров оказалась выше допустимого уровня, однако максимальное превышение над допустимым уровнем в Астраханской (в 9,68 раз), Пензенской (в 9,60 раз) и Саратовской (в 9,05 раз) областях оказалось меньше недопустимого уровня (в 10 раз). Наименьшее превышение над допустимым уровнем зафиксировано в Ненецком автономном округе (в 1,56 раз) и Калининградской области (в 2,74 раза).

Полученные результаты свидетельствуют об особенностях влияния действия факторов чрезвычайных ситуаций и пожаров в различных субъектах и федеральных округах Российской Федерации.



Рис. 4. Сравнение фактического индивидуального риска чрезвычайных ситуаций с допустимым уровнем в субъектах Уральского федерального округа в 2019 году

В целях выявления природы влияния факторов предлагается статистическая модель оценки влияния факторов и их взаимодействия:

$$y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha_i \cdot \beta_j) + \varepsilon$$

где y_{ij} - оценка фактического индивидуального риска чрезвычайных ситуаций с учетом пожаров в i -м году в j -м регионе, чел./год;

μ - оценка фактического индивидуального риска чрезвычайных ситуаций с учетом пожаров в России, чел./год;

α_i - вклад i -й годовой компоненты в оценку фактического индивидуального риска чрезвычайных ситуаций с учетом пожаров в России, чел./год:

$$\alpha_i = \alpha_{1i} + \alpha_{2i} + \alpha_{3i} + \alpha_{4i} + \alpha_{5i}$$

где α_{1i} - влияние климатических условий, чел./год;

α_{2i} - влияние экономических условий, чел./год;

α_{3i} - влияние деятельности МЧС России, чел./год;

α_{4i} - влияние деятельности органов исполнительной власти РФ, чел./год;

α_{5i} - влияние прочих общероссийских факторов, чел./год;

β_j - вклад региональной компоненты в оценку фактического индивидуального риска чрезвычайных ситуаций с учетом пожаров (раскладывается на составляющие аналогично общероссийским факторам), чел./год;

$(\alpha_i \beta_j)$ - влияние специфических региональных факторов, чел./год;

ε - вклад случайной компоненты, чел./год.

Оценив параметры описанной модели, можно ответить на вопрос, обусловлено ли превышение фактического риска на допустимым конкретными объективными причинами, или это превышение находится в пределах случайных колебаний статистического показателя.

Определены регионы Российской Федерации, для которых оценка фактического индивидуального риска чрезвычайных ситуаций с учетом пожаров в 2019 году оказалось меньше допустимого уровня (Камчатский край, Сахалинская область, Чукотский автономный округ, Республика Дагестан, Республика Северная Осетия (Алания) и Чеченская Республика). Для двух регионов (Воронежская и Курская области) зафиксировано в 2019 году превышение фактического индивидуального риска чрезвычайных ситуаций с учетом пожаров выше недопустимого уровня. Для остальных субъектов Российской Федерации она была меньше недопустимого уровня, однако выше допустимого уровня.

Приведенные данные позволяют выделить наиболее неблагополучные регионы Российской Федерации и определить тенденцию развития системы реагирования подразделений МЧС России на обстановку с пожарами и чрезвычайными ситуациями.

Литература

1. Климкин В.И., Матюшин А.В., Порошин А.А., Лупанов С.А., Бобринев Е.В., Кондашов А.А., Иванова Г.Г. Анализ влияния последствий пожаров на устойчивость социально-экономического развития регионов Российской Федерации // Пожарная безопасность. – 2012. – № 1. – С. 74-84.
2. Тростянский С.Н., Бакаева Г.А., Зацепина И.О. Количественная зависимость основных причин возникновения пожаров в России от региональных факторов // Проблемы обеспечения безопасности при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. 2015. Т. 1. С. 445-449.
3. Брушлинский Н.Н., Соколов С.В. О статистике пожаров и пожарных рисках // Пожаровзрывобезопасность. 2011. Т. 20. № 4. С. 40-48.
4. Мешалкин Е.И., Студеникин Е.И., Бобринев Е.В., Сушкина Е.Ю. Динамика показателей боевой работы подразделений ГПС за 1993-1998 гг. // Пожарная безопасность. - 2000. - № 2. - С. 120-126.
5. Олтян И.Ю., Коровин А.И. Оценка состояния защиты населения субъектов Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера // Технологии гражданской безопасности. - 2016. - том 13. - № 4. – С. 32-37.
6. ГОСТ Р 22.10.02-2016 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Менеджмент риска чрезвычайной ситуации. Допустимый риск чрезвычайных ситуаций». Утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 июня 2016 г. № 724-ст.
7. ГОСТ Р 55059-2012 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Менеджмент риска чрезвычайной ситуации. Термины и определения». Утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 12 ноября 2012 г. № 724-ст.
8. Государственный доклад «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2019 году». М.: МЧС России. ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2020, 259 с.
9. Пожары и пожарная безопасность в 2019 году: Статистический сборник. Под общей редакцией Д.М. Гордиенко. - М.: ВНИИПО, 2020, - 80 с.