

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОМПЛЕКСНОГО ПОКАЗАТЕЛЯ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ В СИБИРСКОМ ФЕДЕРАЛЬНОМ ОКРУГЕ

С.В. Стаценко студент, Н.Ю. Луговцова, к.т.н., ассистент

Юргинский технологический институт (филиал) Томского политехнического университета

652055, г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (38451)-7-77-64

E-mail: lisi4ka1997@bk.ru

Аннотация: На основании статистических данных проведен анализ пожаров с количеством погибших и травмированных людей и определен прямой материальный ущерб по субъектам Сибирского Федерального округа за период с 2007 по 2016 гг. Был рассчитан интегральный пожарный риск в каждом субъекте СФО. Комплексный показатель определен на основании значений парных пожарных рисков. В соответствии со значениями комплексного показателя определен уровень пожарной опасности относительно каждого субъекта СФО.

Abstract: Based on statistical data, fires were analyzed with the number of dead and injured people and direct material damage was determined for the subjects of the Siberian Federal District for the period from 2007 to 2016. The integral fire risk was calculated in each subject of the SFD. The complex indicator is determined based on the values of pair fire risks. In accordance with the values of the complex indicator, the level of fire danger is determined relative to each subject of the Siberian Federal District.

В 2018 году большинство возгораний среди субъектов Сибирского Федерального округа было зарегистрировано в Красноярском и Забайкальском крае. По данным региональных служб было зафиксировано, что лишь за сутки с 28 августа по 29 августа было ликвидировано 40 лесных пожаров на площади 97 га. Пройденная огнем с момента возникновения площадь составила почти 658 тыс. га, в основном горели территории Якутии и Красноярского края, а также Хабаровского края и Магаданской области [1].

Ряд факторов, среди которых сухой воздух и сильный ветер, объясняет, почему из года в год в Сибири вспыхивают пожары. У жителей сельскохозяйственных районов вошло в привычку с приходом весны сжигать сухую траву. Угодья прилегают к лесам, в которых произрастают разные породы деревьев. Поэтому воспламенение происходит достаточно легко, причем необязательно от оставленных туристами тлеющих поленьев или окурка, но даже от молнии.

Актуальность данной работы заключается в том, что пожары наносят огромный ущерб, как материальный, так и ущерб экологии, природе, человеку. Сибирский Федеральный округ является в большей части зоной с высокой пожарной активностью. В целом по России количество пожаров составляет 145416 тысяч в год. В Кемеровской области данный показатель составляет 3445 единиц пожаров в год.

Целью данной работы является определение пожарных рисков в субъектах СФО. По своему географическому положению округ занимает центральное положение в Азиатской части России и принадлежит к числу наиболее крупных территориальных образований (площадь свыше 5 тыс. км²). На западе он граничит с Уральским федеральным округом, на востоке с Дальневосточным федеральным округом, на юго-западе с Республикой Казахстан, на юге с Китайской Народной Республикой и Республикой Монголия [2].

Для оценки пожарного риска на территории субъектов Сибирского Федерального округа использовалась методика Брушлинского Н.Н. В данной методике основой считается расчёт с помощью интегральных и парных рисков, на основе которых и выстраивается уровень пожарной опасности в том или ином субъекте. Ниже представлено описание каждого вида риска:

- риск R_1 для человека столкнуться с пожаром (его опасными факторами) за единицу времени. В настоящее время удобно этот риск измерять в единицах $\left[\frac{\text{пожар}}{10^3 \text{ чел.год}} \right]$;
- риск R_2 для человека погибнуть при пожаре (оказаться его жертвой). Здесь единица измерения имеет вид $\left[\frac{\text{жертва}}{10^2 \text{ пожаров}} \right]$;
- риск R_3 для человека погибнуть от пожара за единицу времени $\left[\frac{\text{жертва}}{10^5 \text{ чел.год}} \right]$;

Очевидно, что эти риски связаны соотношением $R_3 = R_1 * R_2$. Риск R_1 характеризует возможность реализации пожарной опасности, а риски R_2 и R_3 – некоторые последствия этой реализации. В качестве пожарных рисков, характеризующих материальный ущерб от пожаров, можно использовать, например, следующие риски:

- риск $R_{в.л}$ риск возникновения пожара на объекте, $\frac{\text{пожар объект}}{\text{год}}$;
- риск $R_{т.р}$ риск для любого человека травмироваться при пожаре $\frac{\text{кол.травмир.}}{\text{число проживающих}}$;
- риск R_y риск прямого материального ущерба от пожара $\frac{\text{тыс.р.}}{\text{кол.пожаров}}$ [3].

В таблице 1 приведены исходные данные для определения интегральных пожарных рисков для субъектов Сибирского Федерального округа.

Таблица 1

Усредненные значения основных показателей последствий ЧС, связанных с пожарами в субъектах Сибирского Федерального округа за 2007-2016 гг.

Субъекты СФО	Количество жителей, тыс.чел	Количество объектов, ед.	Количество пожаров, ед/год	Прямой материальный ущерб, тыс.руб	Количество погибших при пожаре, чел/год	Количество травмированных при пожаре, чел/год
Республика Алтай	212.614	55,1	342	3326	10	11,3
Алтайский край	2,429,485	326,5	3818	103499	163	216
Республика Бурятия	1,060,970	182,4	1385	457928	78	62,7
Забайкальский край	1,198,045	207,9	1899	44530	94	55,4
Иркутская область	2,444,101	440,1	3695	408717	120	197,3
Кемеровская область	2,761,354	488,9	3854	142776	263	109,7
Красноярский край	2,860,857	521,1	5065	236407	304	217,1
Новосибирская область	2,478,604	423,2	3030	293700	206	437,3
Омская область	1,987,636	458,6	2309	110825	193	283,6
Томская область	1,056,796	254,4	977	54982	92	74,3
Республика Тыва	311,840	75,8	242	7192	18	30,8
Республика Хакасия	534,059	128,1	395	6888	40	68,8
СФО	19,336,361	3,562	27,011	1,870,770	1,581	1,537

На основании данных таблицы 1 были рассчитаны интегральные пожарные риски. Результаты расчётов представлены в таблице 2.

Таблица 2

Оценка интегральных пожарных рисков в субъектах Сибирского Федерального округа за 2007-2016 гг.

Субъекты СФО	$R_1 \cdot 10^{-4}$	$R_2 \cdot 10^{-2}$	$R_3 \cdot 10^{-6}$	$R_{гр} \cdot 10^{-6}$	$R_{в.п} \cdot 10^{-2}$	R_y
Республика Алтай	16	2,9	47	5,3	2,7	9,7
Алтайский край	15,7	4,2	67	8,8	16,2	27,1
Республика Бурятия	13	5,6	73,5	5,9	9	330,6
Забайкальский край	15,8	4,9	78,4	4,6	10,3	23,4
Иркутская область	15,1	3,2	49	8	21,8	110,6
Кемеровская область	13,9	6,8	95,2	3,9	24,3	37
Новосибирская область	12,2	6,7	83,1	17,6	21	96,6
Омская область	11,6	8,3	97,1	14,2	22,8	48
Томская область	9,2	9,4	87	7	12,6	56,2
Республика Тыва	7,7	7,4	57,7	9,8	3,7	29,7
Республика Хакасия	7,3	10	74,8	12,8	6,3	17,4
Красноярский край	17,7	6	106,6	7,5	25,9	46,7
СФО	13,9	5,8	81,7	7,9	17,7	69,25

Для того, чтобы оценить различие в значениях пожарных рисков каждого субъекта относительно Сибирского Федерального округа, введено понятие «парный риск», который показывает отношение соответствующего вида пожарного риска в административно-территориальной единице к значению этого же вида риска в области:

$$P_i^{СФО} = \frac{R_i^{Субъекта}}{R_i^{СФО}}, \quad (1)$$

где $P_i^{СФО}$ – парный риск,

$R_i^{Субъекта}$ – пожарный риск одного из рассматриваемых субъектов,

$R_i^{СФО}$ – пожарный риск СФО.

Значения парных пожарных рисков в субъектах СФО представлены в таблице 3.

Таблица 3

Значения парных пожарных рисков в субъектах СФО

Субъекты СФО	$\Pi_{R_3} \cdot 10^{-6}$	$\Pi_{R_{TP}} \cdot 10^{-6}$	$\Pi_{R_{B,П}} \cdot 10^{-2}$	Π_{R_V}
Республика Алтай	0,57	0,67	0,15	0,14
Алтайский край	0,82	1,11	0,91	0,39
Республика Бурятия	0,9	0,74	0,5	4,77
Забайкальский край	0,96	0,58	0,58	0,33
Иркутская область	0,6	1,01	1,23	1,59
Кемеровская область	1,16	0,49	1,37	0,53
Красноярский край	1,3	0,95	1,46	0,67
Новосибирская область	1,02	2,22	1,18	1,39
Омская область	1,18	1,79	1,28	0,69
Томская область	1,06	0,88	0,71	0,81
Республика Тыва	0,7	1,24	0,2	0,25
Республика Хакасия	0,91	0,94	0,35	0,67

На основании теории интегральных пожарных рисков, введен комплексный показатель пожарной опасности, определяемый по формуле:

$$K_{R_{п.о}}^i = \sum_{i=1}^n \Pi_i^{СФ0}, \quad (2)$$

где $K_{R_{п.о}}^i$ – комплексный показатель пожарной опасности [3].

На основании комплексного показателя пожарной опасности, установлен уровень пожарной опасности в субъектах СФО. Если $K_{R_{п.о}}^i > 2$, то считается, что это чрезвычайный уровень пожарной опасности, если $1 < K_{R_{п.о}}^i \leq 2$, то это высокий уровень пожарной опасности, если $0,5 < K_{R_{п.о}}^i \leq 1$, то данный риск является средним, если $0 < K_{R_{п.о}}^i \leq 0,5$, данный риск является низким [4].

Значения комплексного показателя пожарного риска и оценка уровня пожарной опасности для субъектов СФО приведены в таблице 4.

Таблица 4

Оценка пожарной опасности в субъектах СФО на основании комплексного показателя пожарного риска

Субъекты СФО	Комплексный показатель пожарного риска $K_{R_{п.о}}$	Уровень пожарной опасности
Республика Алтай	0,14	низкий
Алтайский край	0,39	низкий
Республика Бурятия	4,76	чрезвычайный
Забайкальский край	0,34	низкий
Иркутская область	1,7	высокий
Кемеровская область	0,66	средний
Красноярский край	0,81	средний
Новосибирская область	1,51	высокий
Омская область	0,81	средний
Томская область	0,82	средний
Республика Тыва	0,25	низкий
Республика Хакасия	0,7	средний

На основании полученных данных можно сделать вывод, что наиболее подвержены пожарам: Республика Бурятия, Красноярский край, Новосибирская и Кемеровская области. Самый низкий показатель пожарной опасности зафиксирован в Республике Алтай. В соответствии с полученными результатами можно сделать вывод, что с течением времени показатель пожарной опасности практически не снижается. Можно отметить, что большинство возгораний происходит из-за халатности людей. В соответствии с этим, можно предложить проводить с населением профилактические мероприятия с целью минимизации уровня пожарной опасности [5].

Из многолетнего опыта видно, что люди не обучены основам тушения пожаров. Отсутствуют понятия о соблюдении норм пожарной безопасности. В большинстве случаев население эвакуируется

несвоевременно. Люди остаются один на один со стихией. Именно поэтому площадь лесных пожаров в Сибири остается такой масштабной.

Список литературы:

1. Пожар [Электронный ресурс] / Свободная энциклопедия, 2017. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Пожар>. Дата обращения 01.06.2017 г.
2. Кемеровская область [Электронный ресурс] / Свободная энциклопедия, 2017. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Кемеровская_область. Дата обращения 01.06.2017 г.
3. Пожарные риски. Основные понятия / Н.Н. Брушлинский, Ю.М. Глуховенко, В.Б. Коробко, С.В. Соколов, П. Вагнер, С.А. Лупанов, Е.А. Клепко. – Москва: Национальная академия наук, 2004. – 47 с.
4. Брушлинский Н.Н., Глуховенко Ю.М. Оценка рисков пожаров и катастроф. // Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях. – М.: ВИНТИ. – 1992, вып. 1 – С. 13-39.
5. Пожары и пожарная безопасность / И.Г. Андросова, Н.А. Зуева, С.А. Лупанов, В.И. Сибирко, А.Г. Фирсов, Н.Г. Чабан, Т.А. Чечетина. – Москва: ВНИИПО, 2004. – 142 с.