

К. Ж. РАИМБЕКОВ, канд. физ.-мат. наук, заместитель начальника по научной работе, Кокшетауский технический институт Комитета по чрезвычайным ситуациям МВД Республики Казахстан (Республика Казахстан, 020000, Акмолинская обл., г. Кокшетау, ул. Акана-Серы, 136; e-mail: arman_1703@mail.ru)

УДК 614.841(043)

КОМПЛЕКСНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ СЕЛЬСКОЙ МЕСТНОСТИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Описана адаптация метода оценки пожарной опасности к муниципальным образованиям Республики Казахстан с использованием интегральных (территориальных) пожарных рисков. На основе методики оценки пожарной опасности и анализа пожарных рисков рассчитан комплексный показатель пожарной опасности сельской местности Республики Казахстан. Проведен сравнительный анализ пожарных рисков в регионах республики. Показано, что полученные результаты позволят в дальнейшем проводить обоснованную оценку эффективности функционирования территориальных подразделений пожарной охраны, а также могут быть учтены при разработке мероприятий по снижению пожарных рисков в муниципальных образованиях и при проектировании противопожарной службы.

Ключевые слова: теория интегральных пожарных рисков; основные пожарные риски; анализ обстановки с пожарами; комплексный показатель пожарной опасности; сравнительный анализ.

DOI: 10.18322/PVB.2016.25.05.52-56

В 2015 г. в Республике Казахстан насчитывалось 17,4 млн. чел., 43 % из которых проживали в сельской местности. В том же году в Казахстане было зарегистрировано 14,8 тыс. пожаров, из них 8,8 тыс. (59 % всех пожаров) — в городах и 6,0 тыс. (41 %) — в сельской местности. При пожарах погибло всего 405 чел., из них 248 чел. (61 % всех погибших) — в городах и 157 чел. (39 %) — в сельской местности. Количество пострадавших при пожарах составило 1024 чел., из них 446 чел. (43 % всех пострадавших) — в городах и 578 чел. (57 %) — в сельской местности.

Республика Казахстан состоит из 14 областей и двух городов областного значения с различными социально-экономическими, климатическими и культурно-историческими характеристиками и особенностями [1]. Соответственно, в каждом регионе складывается своя обстановка с пожарами в городах и сельской местности.

Рассмотрим обстановку с пожарами в республике в целом, а также в городах и в сельской местности с точки зрения пожарных рисков (табл. 1) [2].

Из табл. 1 видим, что в 2015 г. в Казахстане на каждые 1000 чел. приходилось в среднем 0,85 пожара (риск R_1); на каждые 100 тыс. чел. в год — в среднем 2,33 жертв пожара (риск R_2); при каждых 100 пожарах погибало в среднем 2,73 чел. (риск R_3); на каждые 100 тыс. чел. за год приходилось в среднем 5,89 пострадавших при пожаре (риск R_4); при

Таблица 1. Пожарные риски в Республике Казахстан в целом R_i , в городах R_i^r и сельской местности R_i^c в 2015 г.

Регион	$R_1 \cdot 10^3$	$R_2 \cdot 10^5$	$R_3 \cdot 10^2$	$R_4 \cdot 10^5$	$R_5 \cdot 10^2$
Казахстан в целом	0,85	2,33	2,73	5,89	6,92
Города	0,88	2,50	2,81	4,50	5,06
Сельская местность	0,80	2,09	2,62	7,71	9,64

Примечание. R_1 — риск для человека оказаться в условиях пожара на каждые 1000 чел.; R_2 — риск погибнуть при пожаре за год на каждые 100 тыс. чел.; R_3 — риск погибнуть при каждых 100 пожарах; R_4 — риск получить увечье при пожаре за год на каждые 100 тыс. чел.; R_5 — риск получить увечье при каждых 100 пожарах [3].

каждых 100 пожарах пострадало в среднем 6,92 чел. (риск R_5) [4].

Из табл. 2 следует, что риски R_1 , R_2 и R_3 в сельской местности в 2015 г. были немного ниже, чем в городах, а риски R_4 и R_5 напротив — значительно

Таблица 2. Сравнительный анализ пожарных рисков в Республике Казахстан в 2015 г.

Отношение рисков	$\frac{R_1^c}{R_1^r}$	$\frac{R_2^c}{R_2^r}$	$\frac{R_3^c}{R_3^r}$	$\frac{R_4^c}{R_4^r}$	$\frac{R_5^c}{R_5^r}$
Значение отношения	0,90	0,84	0,93	1,71	1,91

выше аналогичных рисков в городах (в 1,71 и 1,91 раза соответственно).

Комплексный показатель пожарной опасности сельской местности $K_{\text{по}}^c$ представим в виде следующего произведения [5]:

$$K_{\text{по}}^c = \prod_{i=1}^5 \frac{R_i^c}{R_i^r} = \frac{R_1^c}{R_1^r} \frac{R_2^c}{R_2^r} \frac{R_3^c}{R_3^r} \frac{R_4^c}{R_4^r} \frac{R_5^c}{R_5^r}.$$

Используя данные табл. 2, вычислим комплексный показатель пожарной опасности сельской местности Республики Казахстан в 2015 г.:

$$K_{\text{по}}^c = 0,9 \cdot 0,84 \cdot 0,93 \cdot 1,71 \cdot 1,91 = 2,3.$$

Это значение можно интерпретировать (с достаточной долей условности) следующим образом: обстановка с пожарами в сельской местности Республики Казахстан в 2015 г. была в 2,3 раза хуже, чем в городах.

Используем данный подход к анализу обстановки с пожарами в сельской местности в различных регионах Республики Казахстан [6]. Значения основных пожарных рисков по областям Казахстана приведены в табл. 3.

В табл. 4 представлены сравнительный анализ основных пожарных рисков и значения комплексного показателя пожарной опасности сельской местности $K_{\text{по}}^c$ [7].

Определив долю населения, числа пожаров, жертв и пострадавших в сельской местности Казах-

стана, мы получим обобщенное представление об обстановке с пожарами в сельской местности на уровне регионов (табл. 5).

Из табл. 4 следует, что в Восточно-Казахстанской, Павлодарской и Северо-Казахстанской областях риски R_1^c возникновения пожаров в сельской местности приблизительно в 1,5 раза превышают риски в городах [5]. В Алматинской, Акмолинской, Актюбинской, Атырауской и Костанайской областях значения рисков R_1^r и R_1^c практически одинаковы. В Южно-Казахстанской и Жамбылской областях значения рисков возникновения пожаров в сельской местности ниже, чем в городах [8].

В таких областях, как Акмолинская, Мангистауская, Павлодарская, Северо-Казахстанская и Восточно-Казахстанская, риски R_4^c и R_5^c на порядок выше аналогичных рисков R_4^r и R_5^r [5]. В Акмолинской области эти показатели отличаются более чем в 10 раз.

Из табл. 4 и 5 видно, что данные особенности достаточно хорошо характеризуются комплексным показателем $K_{\text{по}}^c$.

В различных областях Республики Казахстан значение $K_{\text{по}}^c$ колеблется от 0,08 (Южно-Казахстанская обл.) до 48,32 (Мангистауская обл.), а для Казахстана в целом составляет 2,3.

Из рисунка наглядно видно, что в Южно-Казахстанской, Атырауской, Костанайской, Алматинской, Жамбылской и Карагандинской областях выполня-

Таблица 3. Значения основных пожарных рисков по областям Казахстана в 2015 г.

Регион	R_1	R_1^r	R_1^c	R_2	R_2^r	R_2^c	R_3	R_3^r	R_3^c	R_4	R_4^r	R_4^c	R_5	R_5^r	R_5^c
Астана	0,95	0,95	0	1,99	1,99	0	2,11	2,11	0	9,03	9,03	0	9,54	9,54	0
Алматы	0,41	0,41	0	1,29	1,29	0	3,08	3,08	0	5,48	5,48	0	13,2	13,2	0
Алматинская обл.	0,79	0,78	0,79	1,98	2,61	1,79	2,51	3,30	2,27	5,20	5,58	5,08	6,62	7,14	6,45
Акмолинская обл.	1,28	1,42	1,15	4,48	7,49	1,80	3,51	5,27	1,56	5,29	0,86	9,23	4,14	0,61	8,03
Актюбинская обл.	0,83	0,80	0,87	1,22	1,17	1,28	1,47	1,47	1,48	7,29	7,45	7,05	8,84	9,29	8,15
Атырауская обл.	0,70	0,78	0,62	1,20	1,82	0,65	1,72	2,33	1,05	2,07	2,19	1,95	2,95	2,79	3,14
Восточно-Казахстанская обл. (ВКО)	1,17	0,99	1,43	3,08	2,54	3,88	2,64	2,57	2,71	6,59	4,59	9,50	5,64	4,64	6,64
Жамбылская обл.	0,60	0,78	0,48	2,55	3,61	1,83	4,23	4,61	3,81	4,64	3,84	5,18	7,70	4,89	10,8
Западно-Казахстанская обл. (ЗКО)	1,07	1,21	0,92	1,59	2,56	0,63	1,49	2,12	0,68	10,1	3,85	16,1	9,39	3,17	17,4
Карагандинск	1,47	1,57	1,10	2,68	3,03	1,38	1,82	1,93	1,25	10,1	8,82	14,5	6,80	5,62	13,2
Кызылординск	0,68	0,79	0,59	1,19	2,15	0,48	1,76	2,71	0,79	3,45	1,23	5,14	5,07	1,55	8,66
Костанайская обл.	1,34	1,24	1,44	4,54	4,35	4,75	3,40	3,51	3,29	6,81	2,17	1,19	5,10	1,76	0,82
Мангистауская обл.	0,46	0,52	0,41	1,65	0,33	2,92	3,58	0,64	7,26	3,29	0,67	5,84	7,17	1,29	14,5
Павлодарская обл.	1,59	1,35	2,16	5,03	3,97	7,52	3,16	2,93	3,49	7,94	3,96	17,3	4,99	2,93	8,01
Северо-Казахстанская обл. (СКО)	1,40	1,21	1,54	8,04	8,23	7,90	5,73	6,78	5,13	14,7	6,58	20,7	10,5	5,42	13,4
Южно-Казахстанская обл. (ЮКО)	0,28	0,46	0,14	0,65	1,12	0,26	2,27	2,43	1,85	1,87	2,25	1,56	6,56	4,86	11,1

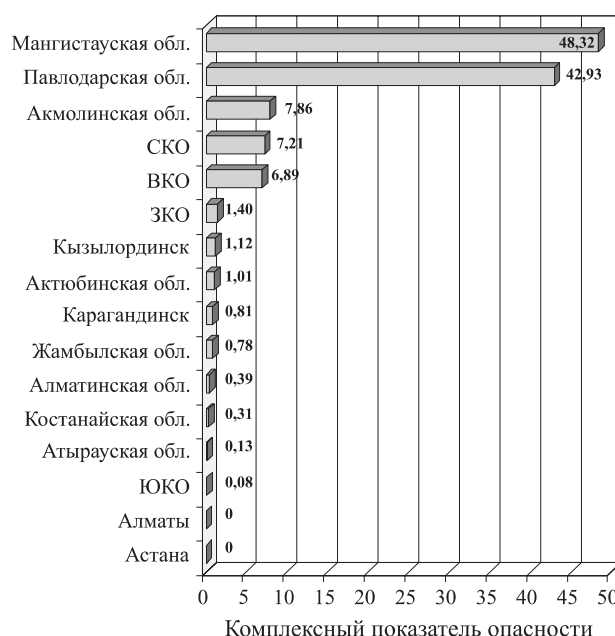
Таблица 4. Сравнительный анализ основных пожарных рисков в Казахстане в 2015 г.

Регион	R_1^c/R_1^r	R_2^c/R_2^r	R_3^c/R_3^r	R_4^c/R_4^r	R_5^c/R_5^r	$K_{по}^c$
Астана	—	—	—	—	—	—
Алматы	—	—	—	—	—	—
Алматинская обл.	1,01	0,68	0,69	0,91	0,90	0,39
Акмолинская обл.	0,80	0,24	0,29	10,73	13,16	7,86
Актюбинская обл.	1,09	1,09	1,01	0,95	0,88	1,01
Атырауская обл.	0,79	0,36	0,45	0,89	1,13	0,13
Восточно-Казахстанская обл.	1,45	1,53	1,05	2,07	1,43	6,89
Жамбылская обл.	0,62	0,51	0,83	1,35	2,21	0,78
Западно-Казахстанская обл.	0,76	0,25	0,32	4,18	5,49	1,40
Карагандинская обл.	0,70	0,46	0,65	1,64	2,35	0,81
Кызылординская обл.	0,75	0,22	0,29	4,18	5,59	1,12
Костанайская обл.	1,16	1,09	0,94	0,55	0,47	0,31
Мангистауская обл.	0,79	5,82	1,97	2,75	1,94	48,32
Павлодарская обл.	1,60	1,89	1,19	4,37	2,73	42,93
Северо-Казахстанская обл.	1,27	0,96	0,76	3,15	2,47	7,21
Южно-Казахстанская обл.	0,30	0,23	0,76	0,69	2,28	0,08

Таблица 5. Сравнительный анализ обстановки с пожарами в сельской местности Республики Казахстан в 2015 г.

Регион	Доля, приходящаяся на сельскую местность, %				$K_{по}^c$
	Население	Число пожаров	Число жертв	Число пострадавших	
Астана	—	—	—	—	—
Алматы	—	—	—	—	—
Алматинская обл.	75,8	75,9	68,4	74,0	0,39
Акмолинская обл.	52,8	47,6	21,2	92,3	7,86
Актюбинская обл.	37,9	39,8	40,0	36,7	1,01
Атырауская обл.	52,8	47,1	28,6	50,0	0,13
Восточно-Казахстанская обл.	40,7	49,8	51,2	58,7	6,89
Жамбылская обл.	59,7	47,6	42,9	66,7	0,78
Западно-Казахстанская обл.	50,4	43,7	20,0	80,9	1,4
Карагандинская обл.	21,1	16,7	10,8	30,4	0,81
Кызылординская обл.	56,8	49,6	22,2	84,6	1,12
Костанайская обл.	47,8	51,7	50,0	8,3	0,31
Мангистауская обл.	50,8	44,4	62,5	72,7	48,32
Павлодарская обл.	29,9	40,5	44,7	65,0	42,93
Северо-Казахстанская обл.	57,5	63,2	56,5	80,9	7,21
Южно-Казахстанская обл.	55,3	27,3	22,2	46,2	0,08

ется неравенство $0 \leq K_{по}^c < 1$, которое означает, что в этих областях обстановка с пожарами в сельской



Значения комплексного показателя опасности в сельской местности по регионам Казахстана в 2015 г.

местности лучше, чем в городах [9]. В Кызылординской и Актюбинской областях $K_{по}^c > 1$, из чего следует, что обстановка с пожарами в этих областях практически одинакова и в городах, и в сельской местности [10]. В то же время в Мангистауской, Павлодарской, Акмолинской, Северо-Казахстанской, Восточно-Казахстанской и Западно-Казахстанской областях $K_{по}^c < 1$, т. е. обстановка с пожарами в сельской местности в этих областях хуже, чем в городах, причем наиболее сложная обстановка складывается в Мангистауской и Павлодарской областях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. СНиП РК 3.01-01–2008. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских населенных пунктов. — Введ. 01.06.2009. — Астана : KAZGOR, 2009.
2. Брушлинский Н. Н., Иванов О. В., Клепко Е. А. и др. Пожарные риски (основы теории) : монография. — М. : Академия ГПС МЧС России, 2015. — 65 с.
3. Брушлинский Н. Н., Шебеко Ю. Н. Пожарные риски. Динамика, управление, прогнозирование. — М. : ФГУ ВНИИПО, 2007. — 370 с.
4. Брушлинский Н. Н., Клепко Е. А. Динамика пожарных рисков в России // Снижение риска гибели людей при пожарах : материалы XVIII науч.-практ. конф. — М. : ВНИИПО, 2003. — Ч. 3. — С. 259–268.
5. Брушлинский Н. Н., Клепко Е. А., Попков С. Ю. и др. Анализ обстановки с пожарами в городах и сельской местности субъектов Российской Федерации // Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация. — 2008. — № 3. — С. 92–99.
6. Брушлинский Н. Н., Соколов С. В., Клепко Е. А. и др. Основы теории пожарных рисков и ее приложения : монография. — М. : Академия ГПС МЧС России, 2012. — 192 с.
7. Brushlinsky N. N., Sokolov S. V., Wagner P. Humanity and Fires. — Leipzig : German Fire Protection Association, 2010. — 353 p.
8. Акимов В. А., Лесных В. В., Радаев Н. Н. Риски в природе, техносфере, обществе и экономике. — М. : Деловой экспресс, 2004. — 352 с.
9. World fire statistics. No. 10. Second Edition. — Berlin : Center of Fire Statistics of CTIF, 2005. — 200 p.
10. World fire statistics. Fire risks in the World. — Moscow – Berlin : Center of Fire Statistics of CTIF, 2008. — 548 p.

Материал поступил в редакцию 15 февраля 2016 г.

Для цитирования: Раимбеков К. Ж. Комплексный показатель пожарной опасности сельской местности Республики Казахстан // Пожаровзрывобезопасность. — 2016. — Т. 25, № 5. — С. 52–56. DOI: 10.18322/PVB.2016.25.05.52-56.

English

COMPLEX INDEX OF FIRE DANGER RURAL AREAS OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

RAIMBEKOV K. Zh., Candidate of Physico-Mathematical Sciences, Kokshetau Technical Institute of the CES MIA of the Republic of Kazakhstan (Akana-Sery St., 136, Kokshetau, 020000, Republic of Kazakhstan; e-mail address: arman_1703@mail.ru)

ABSTRACT

Purpose. The purpose and objective of the research is to adapt the method of fire risk assessment to the municipalities of the Republic of Kazakhstan with the use of integrated (territorial) fire risks.

Methods. The methodological basis of the research is the theory of integral fire risks. Up to the present time in the Republic of Kazakhstan the complex index of fire danger countryside has not assessed.

Without such research it is impossible to solve the problem of increasing fire safety level of municipalities. There is therefore a need to adapt the known method of fire risk assessment to the municipalities of the Republic of Kazakhstan and this assessment allows to characterize urban and rural fire risk, which determines the relevance of the study. Apply the technique of fire danger level assessment necessary for management decision-making to ensure the fire safety of municipalities based on an integrated indicator.

Results. The serial analysis of fire risks carried out at the national and municipal levels. Based on the results of the research there are proved the values of the complex parameter to assess the level of fire danger municipalities. It was found that the average number of fires in the republic more urban than in rural areas, but the complex index of fire danger countryside more than 2 times worse than

urban. The worst situation is in the countryside in Mangistau, Pavlodar, Akmola, North Kazakhstan, East Kazakhstan and West Kazakhstan regions.

Research application fields. The results can be used by local executive authorities and authorized bodies in the field of fire safety in the development of appropriate management decisions to reduce fire risk in rural areas of the Republic of Kazakhstan, as well as in the design of fire service.

Conclusions. The analysis of fire danger countryside of the Republic of Kazakhstan showed that the complex index of fire danger in the countryside is 2 times worse than in the city. This circumstance is due to the fact that rural areas account for most fatalities and injuries. The main reasons for exceeding the number of injured and killed in the village is the remoteness of rural settlements from the fire and rescue units.

The proposed approach to the assessment of fire danger levels countryside should be used in the development of measures to reduce fire risks in their respective territories.

Keywords: theory of integral fire risks; major fire risks; analysis of the situation with fires; complex index of fire hazard; comparative analysis.

REFERENCES

1. *Construction norms and regulations of the Republic of Kazakhstan 3.01-01–2008. Urban planning. Layout and development of urban and rural communities.* Astana, KAZGOR Publ., 2009.
2. Brushlinskiy N. N., Ivanov O. V., Klepko E. A. et al. *Pozharnyye riski (osnovy teorii)* [Fire risks (basic theory)]. Moscow, State Fire Academy of Emercom of Russia Publ., 2015. 65 p.
3. Brushlinskiy N. N., Shebeko Yu. N. *Pozharnyye riski. Dinamika, upravleniye, prognozirovaniye* [Fire risks. Dynamics, control, forecast]. Moscow, All-Russian Research Institute for Fire Protection of Emercom of Russia Publ., 2007. 370 p.
4. Brushlinskiy N. N., Klepko E. A. *Dinamika pozharnykh riskov v Rossii* [Dynamics of fire risks in Russia]. *Snizheniye riska gibli lyudey pri pozharakh: materialy XVIII nauch.-prakt. konf.* [Reducing the risk of death of people during fires. Proceedings of the XVIII Scientific-Practical Conference]. Moscow, All-Russian Research Institute for Fire Protection of Emercom of Russia Publ., 2003. Part 3, pp. 259–268.
5. Brushlinskiy N. N., Klepko E. A., Popkov S. Yu. et al. *Analiz obstanovki s pozharami v gorodakh i selskoy mestnosti subyektov Rossiyskoy Federatsii* [Analysis of the situation with fires in urban and rural areas of the Russian Federation]. *Pozhary i chrezvychaynyye situatsii: predotvrashcheniye, likvidatsiya — Fire and Emergencies: Prevention, Elimination*, 2008, no. 3, pp. 92–99.
6. Brushlinskiy N. N., Sokolov S. V., Klepko E. A. et al. *Osnovy teorii pozharnykh riskov i yeye prilozheniya* [Basic theory of fire risk and its application]. Moscow, State Fire Academy of Emercom of Russia Publ., 2012. 192 p.
7. Brushlinskiy N. N., Sokolov S. V., Wagner P. *Humanity and Fires*. Leipzig, German Fire Protection Association, 2010. 353 p.
8. Akimov V. A., Lesnykh V. V., Radaev N. N. *Riski v prirode, tekhnosfere, obshchestve i ekonomike* [Risks in nature, the technosphere, society and the economy]. Moscow, Delovoy Ekspres Publ., 2004. 352 p.
9. *World fire statistics. Report № 10. Second Edition.* Berlin, Center of Fire Statistics of CTIF, 2005. 200 p.
10. *World fire statistics. Fire risks in the World.* Moscow – Berlin, Center of Fire Statistics of CTIF, 2008. 548 p.

For citation: Raimbekov K. Zh. Kompleksnyy pokazatel pozharnoy opasnosti selskoy mestnosti Respubliki Kazakhstan [Complex index of fire danger rural areas of the Republic of Kazakhstan]. *Pozharovzryvobezopasnost — Fire and Explosion Safety*, 2016, vol. 25, no. 5, pp. 52–56. DOI: 10.18322/PVB.2016.25.05.52-56.